

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)



ANNEE: 2007

N° 42

**CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DU TAUX DE
REUSSITE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE
DANS LES CAMPAGNES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE
REALISEES PAR LE PAPEL AU SENEGAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **30 Juillet 2007 à 17 heures** devant la Faculté
de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade
de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

Fidèle KABERA

Né le 08 Avril 1978 à Kiliba (RWANDA)

JURY

Président :

M. Méïssa TOURE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto - Stomatologie de Dakar

Directeur de thèse :

M. Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Rapporteur de thèse :

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar

Membre :

M. Malang SEYDI

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Co-directeur de thèse:

Dr Alain Richi KAMGA WALADJO

Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

BP 5077- DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 865 10 08 – Télécopie (221) 825 42 83



COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

- **Professeur Malang SEYDI**
*Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaires*
- **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**
Coordonnateur Recherches /Développement
- **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes

Année Universitaire 2006-2007

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT DEA - PA**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

SERVICES

ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences Agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Teby Fabrice ABONOU	Moniteur

CHIRURGIE – REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître - Assistant
Mlle Doris NKO SADI BIATCHO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Hermine Flore KWIN	Monitrice

ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Kora Brice LAFIA	Docteur Vétérinaire Vacataire

PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Roger RUKUNDO	Moniteur

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Attaché de Recherche
Justin KOUAMO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Natacha MUMPOREZE	Monitrice

ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé
Mlle Marie Rose Edwige POUTYA	Monitrice

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT: Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES

HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI	Professeur
Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Attaché de recherche
Sylvain Patrick ENKORO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Clara GREGOIRE	Monitrice

MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Raoul BAKARI AFNABI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Elisée KAMANZI UWILINGIYE	Moniteur

PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître –Assistant
Abdoulkarim ISSA IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Olivier KAMANA	Moniteur

PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yacouba KANE	Maître –Assistant
Mme Mireille KADJA WONOU	Assistante
Hubert VILLON	Assistant
Amadou CISSE	Docteur Vétérinaire Vacataire

Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire
Marc NABA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Aurélie BOUPDA FOSTO	Docteur Vétérinaire Vacataire

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU	Maître- Assistant (<i>en disponibilité</i>)
Assiongbon TEKO AGBO	Chargé de Recherche
Lucaïn WALBADET	Moniteur
Anselme SHYAKA	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

SERVICES

BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF	Documentaliste
------------------	----------------

SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR	Technicien
------------	------------

OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E)

Marcel Ohoukou BOKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
---------------------	-------------------------------

D. SCOLARITE

El Hadj Mamadou DIENG	Vacataire
Mlle Franckline ENEDE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Naomie KENMOGNE	Monitrice

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

BIOPHYSIQUE

Mamadou MBODJ

Maître – assistant

Boucar NDONG

Assistant

Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD

BOTANIQUE

Dr Kandioutra NOBA

Maître de Conférences (**COURS**)

Dr Mame Samba MBAYE

Assistant (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques UCAD

AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître – assistant

Institut des Sciences de la Terre (I.S.T.)

ZOOTECHE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur : ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques UCAD

H I D A O A

***NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE**

Mme Mame Sine MBODJ NDIAYE

Chef de la Division Agroalimentaire
de l'Association Sénégalaise de
Normalisation (A.A.S.N.)

*** ASSURANCE QUALITE – ANALYSE DES RISQUES DANS LES REGLEMENTATIONS**

Abdoulaye DIAWARA

Direction de l'Elevage

Ousseynou Niang DIALLO

du Sénégal

ECONOMIE

Oussouby TOURE

Sociologue

Adrien MANKOR

Docteur Vétérinaire- Economiste Chercheur à
l'I.S.R.A

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

ANATOMIE

Mohamed OUASSAT

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
(Rabat) Maroc

TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
(Rabat) Maroc

PATHOLOGIE MEDICALE

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI
(Bénin)

PARASITOLOGIE

Sahidou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI (Bénin)

BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

Professeur

Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

H.I.D.A.O.A

Youssouf KONE

Maître de Conférences

Université de NOUAKCHOTT
(Mauritanie)

REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur

Université de BOBO- DIOULASSO
(Burkina Faso)

ZOOTECHE

Gbeukoh Pafou GONGNET

Professeur

Université de N'DJAMENA (TCHAD)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques UCAD

PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

*** Travaux Pratiques**

André FICKOU

Maître-Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

*** Travaux Pratiques de CHIMIE**

Rock Allister LAPO

Assistant

EISMV – DAKAR

*** Travaux Dirigés de CHIMIE**

Momar NDIAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-assistant (**Cours**)

Assistant vacataire (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé

EISMV - DAKAR

EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karamokho DIARRA

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur

EISMV – DAKAR

ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé

EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître – Assistant

EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant

EISMV – DAKAR

GEOLOGIE

*** FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences agrégé
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

*** HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences agrégé
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

CPEV

*** Travaux Pratiques**

Mlle Franckline ENEDE

Mlle Naomie KENMOGNE

Docteur Vétérinaire Vacataire
Monitrice

**PERSONNEL ENSEIGNANT DU D.E.A – P.A
CENTRE D'EXCELLENCE DE L'UEMOA**

LES M O D U L E S :

1. ZOOTECHNIE – ALIMENTATION

Responsable: Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

Intervenants :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur : ENSA – THIES
Yalacé Yamba KABORET	Professeur EISMV – Dakar
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Gbeukoh Pafou GONGNET	Professeur Université de N'DJAMENA (TCHAD)

2. SYSTEME DE PRODUCTION - ENVIRONNEMENT

Responsable : Professeur Yalacé Yamba KABORET

Intervenants :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Abdoulaye DIENG	Docteur - Ingénieur Enseignant à ENSA – THIES
Moussa FALL	Docteur Vétérinaire
Yalacé Yamba KABORET	Professeur EISMV – Dakar
Eléonar Elie AKPO	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques – UCAD
Ayao MISSOHO	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Véronique ANCEY	Docteur chargé de recherche
Ibra TOURE	Docteur

3. REPRODUCTION – AMELIORATION GENETIQUE

Responsable : Professeur Moussa ASSANE

Intervenants :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Papa El Hassan DIOP	Professeur EISMV - Dakar
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant EISMV - Dakar
Racine SOW	Chercheur à l’I.S.R.A
Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Hamidou BOLY	Professeur Université de BOBO - DIOULASSO (Burkina FASO)

4. ECONOMIE – STATISTIQUES – EPIDEMIOLOGIE

Responsable : Professeur Justin Ayayi AKAKPO

Intervenants :

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur EISMV – Dakar
Louis Joseph PANGUI	Professeur EISMV – DAKAR
Cheikh LY	Professeur EISMV – Dakar
Adrien MANKOR	Docteur Vétérinaire Chercheur
Guillaume DUTEURTRE	Docteur Chercheur
Lamine GUEYE	Docteur Vétérinaire PAPEL

5. HYGIENE ET INDUSTRIES DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H.I.D.A.O.A)

Responsable : Professeur Malang SEYDI

Intervenants :

Rianatou BADA ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante EISMV – Dakar
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Docteur Vétérinaire Attaché de Recherche EISMV – Dakar
Malang SEYDI	Professeur EISMV – Dakar
Issakha YOUM	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques UCAD
Yousseuf KONE	Maître de Conférences Université -NOUAKCHOTT (MAURITANIE)
Ousseynou Niang DIALLO Abdoulaye DIAWARA	Ingénieurs à la Direction de l'Elevage du Sénégal
Harouna SISSOKO Bénédicte SISSOKO	Consultants Qualité
Barama SARR	Ingénieur Normalisateur
Amadou KANE	Chercheur à l'institut de Technologie alimentaire (ITA)

5. INITIATION A LA RECHERCHE

Responsable : Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

Intervenants :

Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur
EISMV – DAKAR

Dr Paco SEREME

Secrétaire exécutif du
CORAFE Chercheur

Dr Gérôme THONNAT

Docteur Vétérinaire Expert
Ingénierie de la formation

Dr Dogo SECK

Directeur Général de
SERAAS Chercheur

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A **Dieu tout puissant**, le Créateur et le Miséricordieux : « Gloire à toi, oh ! mon Dieu !
Que ton nom soit sanctifié, ta grandeur exaltée, point de divinité que toi »

A mes **parents** vous m'avez donné la vie, l'éducation et la joie de vivre :

-A mon **papa (In mémorium)**: L'avenir de tes enfants a toujours été au centre de tes préoccupations. Tu es toujours présent dans mon cœur et esprit.

- A ma très chère **maman** : Toute ma gratitude pour tes conseils, ton affection, ton soutien matériel et moral.

A **la mémoire** de *mes frères* (Denis, Edouard), de *mes sœurs* (Hélène, Bernadette, Domina, Victoria), de *mon beau frère* Laurent et *ses enfants* : vous resterez toujours dans ma mémoire.

A **mes grands frères** (Joseph, Thomas, Simon), **ma grande sœur** (Marie) et **son mari** : Vous m'avez encouragé et soutenus; ce travail est aussi le votre, soyez sûrs de mon éternelle reconnaissance.

A **mes petits frères** (Bosco, Victor et Evode) : Courage et persévérance. Que ce modeste travail puisse vous servir d'exemple.

A mes oncles et tantes, neveux et nièces, cousins et cousines.

A mes amis de l'école primaire et secondaire : **Ferdinand R., Boniface T., Marie Aimée I., Samson T., Vincent de Paul B., Abbé Viateur N., Abbé Narcisse, JMV H., Gerard U., Silas N., Téléphore D., Déogratias M., Zipora M.,...**

A l'académie 2000 du Petit Séminaire St Jean de NKUMBA.

A tous mes collègues depuis l'école secondaire :

Sosthène H., Olivier K., Innocent N. et Roger R.

A mes enseignants de l'école primaire et secondaire :

Donald R., Innocent N., Phénéas N., Ildéphonse N., Abbé Diogène B., Abbé Jean Baptiste S., Abbé Simon H., Abbé Michel N.,...

A mes ami(e)s du Sénégal : **Clara G., Bilkiss A., Elie B., Lucain, Abdel Aziz, Akréo, Penda, Hello, Edmond, Fabrice A., Mouiche Moctar, El Hadj Madiagne S., Raphael T., Gérome S., Josiane M., Daphany B., Philbert M., Henriette F., Josephine N., Mame Marie N., Jean Henri Bienvenu S., Alain Paul S., Stéphane F., Etienne D., Richard D., Angèle G. N., Michel D., Léon F., Simon Pierre D., Nestor N., Fatou S., Antoinette T., Dominique H., Marthe S., Mireille S.,....**

A tous mes compatriotes de la **34^{ème} promotion** ;

A tous les membres de l'AEVR. ;

Aux familles BIHIBINDI A., NIYITEGEKA S., KAZUBWENGE E., KARANGWA T., BUTARE I., SENE Michel et à madame Espérance K. M.

A la famille BUMBAKARE P. C. ;

A la famille KARUMIYA Evariste ;

A la famille MUNYESHURI Ernest ;

A la famille DEFISE ;

A la **chorale St Martin de Porrès** de la paroisse universitaire de Dakar ;

A tous mes camarades de la **34^{ème} promotion** de l'EISMV de Dakar ;

A ma chère patrie, **pays des mille collines** ;

Au Sénégal, mon pays hôte ;

A tous ceux que je ne saurais citer, mais que je porte dans mon cœur.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous **nous adressons nos sincères remerciements** :

A notre professeur accompagnateur et directeur de thèse, Monsieur **Germain Jérôme SAWADOGO** ;

Au parrain de la 34^{ème} promotion, **Docteur Amadou Samba SIDIBE**, coordonnateur régional de l'O.I.E. pour l'Afrique ;

Au professeur **Serge N. BAKOU**, notre rapporteur de thèse ;

Au Docteur **Alain Richi KAMGA WALADJO**, Co-directeur de notre thèse ;

Aux Dr YAMEOGO N., Dr DIENG C., Dr THIAM O., DIENG A. D., Dr DRAME D., Dr NDOUR Alphonse et au Dr LALEYE F. ;

Aux familles Joseph N., Athanase G., Léonidas R. et Pierre Célestin B. ;

A Philippe N., Jean de Dieu N., Jean Philippe M., Dominique H., Josiane M. M. et Jean Marc F., Antoinette T. ;

Au PAPEL ;

A tous les enseignants de l'EISMV ;

A tout le personnel de l'EISMV de Dakar ;

A Madame DIOUF ; bibliothécaire à l'EISMV de Dakar ;

A ma très chère patrie le Rwanda ;

Au Sénégal ; mon pays d'accueil ;

A tous ceux que nous n'avons pas cités et qui, de près ou de loin, ont rendu ce travail possible.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Méïssa TOURE,

Professeur à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar ;
Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. La spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous a beaucoup marqué. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude. Hommage respectueux.

A notre Maître et Directeur de thèse, Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO,

Professeur à l'EISMV de Dakar ;

Vous avez suivi et encadré ce travail avec rigueur scientifique et pragmatisme, malgré vos multiples occupations. Vos qualités humaines et d'homme de science suscitent respect et admiration. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance et recevez nos sincères remerciements.

A notre Maître et Rapporteur de thèse, Monsieur Serge Niangoran BAKOU,

Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar ;

En acceptant de rapporter ce modeste travail, vous nous faites un grand honneur. Vos qualités humaines et scientifiques nous ont toujours impressionnés. Soyez rassuré de notre confiance. Sincères reconnaissances.

A notre Maître et Juge, Monsieur Malang SEYDI,

Professeur à l'EISMV de Dakar ;

Vous avez accepté de siéger dans notre jury de thèse, malgré vos nombreuses occupations. Votre simplicité et vos très grandes qualités scientifiques nous inspirent. Veuillez accepter nos hommages respectueux.

A notre co-directeur de thèse, Monsieur Alain Richi KAMGA WALADJO,

Assistant à l'EISMV de Dakar ;

C'est grâce à votre participation que ce travail a pu être réalisé. Vous nous avez suivi tout au long de notre étude. Votre disponibilité et votre caractère nous ont fasciné. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

« Par délibération, la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto – Stomatologie et l'Ecole Inter – Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leurs sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation. »

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2000 à 2004.....	4
Tableau II :Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs.....	20
Tableau III : Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA.....	24
Tableau IV : Caractéristiques des produits utilisés pour la synchronisation et/ou l'induction des chaleurs.....	36
Tableau V : Principaux signes de chaleurs chez la vache.....	39
Tableau VI : Evolution du disponible en lait.....	51
Tableau VII : Répartition des vaches sélectionnées en fonction des régions.....	60
Tableau VIII : Proportion des vaches absentes au diagnostic de gestation.....	66
Tableau IX : Résultats du diagnostic de gestation.....	67
Tableau X : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de la région.....	67
Tableau XI : Résultats du diagnostic de gestation en fonction des départements.....	68
Tableau XII : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de la race de la vache.....	69
Tableau XIII : Classes d'âge des vaches sélectionnées.....	70
Tableau XIV : Résultats du diagnostic de gestation selon les classes d'âge.....	70
Tableau XV : Groupement des vaches sélectionnées selon leur numéro de lactation.....	71
Tableau XVI : Résultat du diagnostic de gestation en fonction du nombre de lactation.....	71
Tableau XVII : Groupe des vaches sélectionnées selon le nombre de jours postpartum.....	72
Tableau XVIII : Résultats du diagnostic de gestation en fonction du nombre de jours postpartum (JPP).....	73
Tableau XIX : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de la NEC	74
Tableau XX : Répartition des vaches sélectionnées en fonction de l'état ovarien.....	75
Tableau XXI : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de l'état ovarien des vaches.....	76
Tableau XXII : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de l'heure d'insémination.....	77
Tableau XXIII : Répartition des vaches inséminées par rapport à l'inséminateur.....	77
Tableau XXIV : Taux de gestation selon l'inséminateur.....	78

LISTE DES FIGURES

Figure 1: carte des principaux systèmes de production laitière au Sénégal.....	8
Figure 2 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache....	21
Figure 3 : Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache.....	22
Figure 4 : Schéma de l'appareil génital de la vache en place.....	25
Figure 5 : Le cycle ovarien chez la vache.....	28
Figure 6 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.....	32
Figure 7 : Répartition des vaches sélectionnées selon leur NEC.....	74

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Signe de chaleur chez la vache : l'acceptation de chevauchement	40
---	----

LISTES DES ABREVIATIONS

BAD : banque africaine de développement
BPAG : Bovine Pregnancy Associated Glucoprotein
CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CJ : Corps jaune
CRZ : Centre de Recherche Zootechnique
DG : Diagnostic de Gestation
DIREL : Direction de l'Elevage
EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
FSH : Follicle Stimulating Hormone
GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone
HCG: Human Chorionic Gonadotropin
IA: Insemination Artificielle
IEMVT : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
IM: Intra-musculaire
INRA: Institut National de Recherche Agronomique
ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
J : Jour
Kg : kilogramme
Km : Kilomètre
LH : Luteinizing Hormone
LNERV : Laboratoire nationale de l'élevage et de la recherche vétérinaire
LTH : Luteitropic Hormone (Prolactine)
m : mètre
ml : millilitre
mm : millimètre
NEC : Note d'Etat Corporel
PAPEL : Projet d'Appui à l'Elevage
PARC : Pan African Rinderpest Campain
PG : Prostaglandine
PIB: Produit Intérieur Brut
PIF : Prolactin Inhibiting Factor
PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin
PRID: Progesterone Releasing Intra-vaginal Devices
PSPB: Pregnancy Specific Protein B
S/C: Sous-Cutané
TE : Transfert d'Embryon
UI : Unité internationale

TABLE DES MATIERES

PAR	1
JURY.....	1
A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES	iii
ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE.....	iii
CHIRURGIE – REPRODUCTION.....	iii
ECONOMIE RURALE ET GESTION	iii
PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE.....	iii
PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES.....	iii
ZOOTECHE-ALIMENTATION	iii
B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT	iv
MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE.....	iv
PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE.....	iv
PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE.....	iv
PHARMACIE-TOXICOLOGIE.....	v
C. DEPARTEMENT COMMUNICATION	v
SERVICES	v
BIBLIOTHEQUE.....	v
SERVICE AUDIO-VISUEL.....	v
OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E).....	v
D. SCOLARITE	v
BIOPHYSIQUE.....	vi
BOTANIQUE.....	vi
AGRO-PEDOLOGIE.....	vi
H I D A O A.....	vi
ANATOMIE.....	vii
TOXICOLOGIE CLINIQUE.....	vii
PATHOLOGIE MEDICALE	vii
PARASITOLOGIE	vii
BIOCHIMIE	vii
H.I.D.A.O.A.....	vii
REPRODUCTION	vii
MATHEMATIQUES	viii
PHYSIQUE	viii
CHIMIE ORGANIQUE.....	viii
CHIMIE PHYSIQUE.....	viii
BIOLOGIE VEGETALE.....	ix
BIOLOGIE CELLULAIRE	ix
EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE.....	ix
PHYSIOLOGIE ANIMALE	ix
ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES.....	ix
BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques).....	ix
GEOLOGIE	x
CPEV	x
* Travaux Pratiques.....	x
DEDICACES	XVI
A notre Maître et Président de jury, Monsieur Méïssa TOURE,.....	xix
Professeur à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar ;	xix
Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. La spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous a beaucoup	

marqué. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude. Hommage respectueux..... xix

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : L'ELEVAGE BOVIN AU SENEGAL.....	4
I.1. Cheptel.....	4
I.1.1. Effectif du cheptel bovin au Sénégal.....	4
I.1.2. Races bovines exploitées au Sénégal.....	4
I.1.2.1. Races locales	5
I.1.2.2. Races exotiques	6
I.1.2.3. Métis rencontrés au Sénégal.....	7
I.2. Typologie des systèmes d'élevage.....	7
(Source : BA DIAO, 2004)	8
I.2.1. Système agropastoral.....	8
I.2.2. Système à dominante pastorale.....	9
I.2.3. Système périurbain	10
I.3. Différents types de production de la vache au Sénégal.....	10
I.3.1. Production laitière.....	10
I.3.2. Production bouchère.....	11
I.3.3. Productions annexes	11
I.3.3.1. Trait	11
I.3.3.2. Cuir	11
I.3.3.3. Fumure.....	12
I.4. Contraintes de l'élevage.....	12
Le secteur de l'élevage peut occuper une place de choix sur l'échiquier économique du pays. Malheureusement il bute sur de nombreuses contraintes et se caractérise ainsi par de faibles performances.....	12
I.4.1. Contraintes alimentaires	12
I.4.2. Contraintes sanitaires.....	13
I.4.3. Contraintes zootechniques.....	13
I.4.4. Contraintes commerciales	13
I.4.5. Contraintes climatiques.....	14
I.4.6. Contraintes politiques.....	14
I.4.7. Contraintes socio-économiques.....	14
I.5. Politiques d'amélioration des productions animales.....	15
CHAPITRE II. AMELIORATION GENETIQUE BOVINE	16
II. 1. Méthodes d'amélioration génétique.....	16
L'amélioration génétique est réalisée au travers de deux techniques: sélection et croisement de races (IEMVT/CIRAD, 1989).	16
La sélection dans une population permet d'augmenter la valeur moyenne d'un ou de plusieurs caractères, choisies au préalable pour améliorer le potentiel génétique des animaux de cette population.....	16
Le croisement des espèces permet de combiner les avantages de différentes races. En effet, les limites de la sélection et de l'élevage en race pure (consanguinité augmentée, manque d'efficacité de la sélection des caractères à faible héritabilité, etc.), ont conduit à rechercher des possibilités d'accouplement entre les représentants de races différentes.	16
II.2. Principales étapes de l'amélioration génétique des caractères quantitatifs ...	16
II.3. Outils de l'amélioration génétique : les biotechnologies de la reproduction	17

Les biotechnologies animales visent à produire des individus possédant un potentiel de production supérieur à celui des parents, et dans des conditions de moindre coût (DIOP, 1989 ; SERE, 1989)..... 17

II.4. Insémination artificielle 18

II.4.1. Définition 18

II.4.2. Avantages et inconvénients 18

II.4.2.1. Avantages 18

II.4.2.2. Inconvénients 20

II.4.3. Technique d'insémination artificielle 20

II.4.3.1. Moment d'IA 20

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. Si l'on admet que la durée de l'œstrus de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (HASKOURI, 2000-2001). Dans la pratique, les animaux observés en chaleurs le matin sont inséminés le soir et ceux en chaleurs le soir sont inséminés le lendemain matin (tableau II et figure 2). 20

II.4.3.2. Procédé d'IA 21

II.4.3.3. Lieu du dépôt de la semence 22

II.4.4. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle 23

CHAPITRE III. MAITRISE DE LA REPRODUCTION 25

III.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital femelle 25

III.2. Rappels physiologiques sur la reproduction chez la vache 25

III.2.1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté 25

III.2.2. Cycle sexuel de la vache 26

III.2.2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel 27

III.2.2.2. Composante comportementale 28

III.2.2.3. Composante hormonale 29

III.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel 30

III.3. Maîtrise de la reproduction chez la vache 33

III.3.1. Définition et intérêts 33

III.3.2. Moyens et méthodes de maîtrise de la reproduction bovine 33

III.3.2.1. Moyens et méthodes zootechniques 33

III.3.2.1.1. Climat 33

III.3.2.1.2. Alimentation 34

III.3.2.1.3. Animal 35

III.3.2.2. Moyens et méthodes médicaux 35

III.3.2.2.1. Principe de synchronisation hormonale des chaleurs 35

III.3.2.2.2. Intérêts de la synchronisation 36

III.3.2.2.3. Méthode de synchronisation des chaleurs 37

III.3.3. Détection des chaleurs 38

III.3.3.1. Observation directe 39

III.3.3.2. Observation indirecte 40

III.3.4. Fécondation et diagnostic de gestation 43

III.3.4.1. Fécondation 43

III.3.4.2. Diagnostic de gestation 43

III.3.4.2.1. Diagnostic précoce de gestation 44

III.3.4.2.2. Diagnostic tardif de la gestation 46

CHAPITRE IV : PROBLÉMATIQUE DE LA FILIÈRE LAITIÈRE AU SENEGAL 47

IV.1. Caractérisation de la filière laitière au Sénégal 47

AU SÉNÉGAL, L'ÉLEVAGE EST LA DEUXIÈME ACTIVITÉ DU SECTEUR AGRICOLE APRÈS L'AGRICULTURE : IL CONTRIBUE À 35 % DU PIB DU SECTEUR PRIMAIRE ET 4,8 % DU PIB TOTAL. LA PRODUCTION LAITIÈRE NATIONALE RESTE CEPENDANT TRÈS FAIBLE. LA SATISFACTION DE LA

DEMANDE DEMEURE AINSI TRIBUTAIRE DES IMPORTATIONS DE PRODUITS LAITIERS.....	47
LE SECTEUR LAITIER DU SÉNÉGAL EST AINSI CARACTÉRISÉ PAR LA COEXISTENCE DE DEUX FILIÈRES : UNE FILIÈRE LOCALE, TÉMOIN DE L'IMPLICATION ANCIENNE DES SOCIÉTÉS PASTORALES DANS LES ÉCHANGES ; ET UNE FILIÈRE D'IMPORTATION DE LAIT ET DE PRODUITS LAITIERS, TÉMOIN DE LA FORTE AUGMENTATION DE LA DEMANDE, LIÉE À L'URBANISATION ET À L'OUVERTURE AUX MARCHÉS INTERNATIONAUX.	47
LES CARACTÉRISTIQUES DE LA FILIÈRE LAIT ET PRODUITS LAITIERS AU SÉNÉGAL SONT :	47
☞ UNE DIVERSITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION : EXTENSIF OU PASTORAL AU NORD,	47
SEMI-INTENSIF OU AGROPASTORAL AU SUD ET AU CENTRE ET INTENSIF PRÈS DE LA CAPITALE, DAKAR ;	47
☞ UNE DIVERSITÉ DES ACTEURS ET DES PRODUITS QUI SE TRADUIT PAR DEUX CIRCUITS DE DISTRIBUTION: CIRCUIT COURT POUR LES PRODUITS FERMIERS (ESSENTIELLEMENT LAIT CRU ET LAITS CAILLÉS TRANSFORMÉS ARTISANALEMENT OU PAR DES MINI LAITRIES) ET CIRCUIT LONG DES IMPORTATIONS (VENTE DE PRODUITS INDUSTRIELS FINIS, DOMINÉS PAR LA POUDRE DE LAIT) ;	47
☞ DES MODES VARIÉS D'UTILISATION DES PRODUITS LAITIERS, FAVORISÉS PAR LEUR GRANDE DIVERSITÉ ET UNE VARIATION DE LA DEMANDE, LIÉE À LA FORTE URBANISATION, AU POUVOIR D'ACHAT DES POPULATIONS ET À LA MODIFICATION DES MODÈLES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE ;	47
☞ UN MARCHÉ TRÈS DIVERSIFIÉ : GRANDE VARIÉTÉ DES PRODUITS LAITIERS IMPORTÉS OU LOCAUX ET UTILISATIONS MULTIPLES DE LA POUDRE DE LAIT, DONT IL RÉSULTE UNE GRANDE VARIÉTÉ DE TYPES DE PRODUITS LAITIERS ET DE QUALITÉS QUI SONT DIVERSEMMENT VALORISÉS SUR LE MARCHÉ SÉNÉGALAIS ;	48
☞ UN CERTAIN CLOISONNEMENT (PHYSIQUE) DES MARCHÉS DU LAIT, LIÉ AUX COÛTS DE TRANSPORT ET À L'ORGANISATION DES MARCHÉS, EXPLIQUANT QUE LA PRODUCTION LOCALE ET LES PRODUITS TRANSFORMÉS SOIENT PARTIELLEMENT « PROTÉGÉS » DE LA CONCURRENCE DES IMPORTATIONS (LES PRODUITS À BASE DE LAIT CRU SONT COMMERCIALISÉS ESSENTIELLEMENT DANS LES VILLES SECONDAIRES OÙ LES PRODUITS À BASE DE POUDRE DE LAIT SONT RELATIVEMENT PEU PRÉSENTS) ;	48
☞ UNE DYNAMIQUE D'INDUSTRIALISATION DU SECTEUR ET UNE AUGMENTATION DES INVESTISSEMENTS PRIVÉS QUI DEVRAIENT DANS L'AVENIR PROFITER À LA PRODUCTION LOCALE.	48

LA FILIÈRE LOCALE EST CONFRONTÉE À D'IMPORTANTES CONTRAINTES, NOTAMMENT LES DIFFICULTÉS DE SÉCURISATION DES APPROVISIONNEMENTS, UNE QUALITÉ DES PRODUITS À RENFORCER ET À AMÉLIORER (BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE, EMBALLAGE, ÉTIQUETAGE), DES ÉQUIPEMENTS ET TECHNIQUES DE TRANSFORMATION SIMPLES, UN MANQUE DE FORMATION PROFESSIONNELLE, DES DÉBOUCHÉS LOCAUX LIMITÉS, DES INVESTISSEMENTS PUBLICS ENCORE PEU NOMBREUX POUR CE SECTEUR, L'ABSENCE D'UNE VÉRITABLE POLITIQUE LAITIÈRE ET D'UNE VISION PARTAGÉE DES OPTIONS DE DÉVELOPPEMENT DE CES FILIÈRES ET LE MANQUE D'UNE RÉGLEMENTATION ADAPTÉE..... 48

IV.2. Evolution démographique au Sénégal	48
IV.3. Evolution de la demande laitière	49
IV.4. Production laitière au Sénégal.....	49
IV.5. Evolution des importations de lait et produits laitiers	51
Source : DIREL (2004)	51
IV.6. Stratégies de développement de la filière laitière au Sénégal.....	52

OBJECTIFS DE L'ETUDE ET RESULTATS ATTENDUS..... 54

LE PROJET D'APPUI À L'ÉLEVAGE (PAPEL) FUT INITIÉ PAR L'ÉTAT SÉNÉGALAIS AVEC LE SOUTIEN DE LA BANQUE AFRICAINE DE DÉVELOPPEMENT (BAD) EN 1993. DANS LE CADRE DE SA MISSION D'INTENSIFICATION DES PRODUCTIONS ANIMALES, LE PAPEL ORGANISE, DEPUIS 1995, DES CAMPAGNES ANNUELLES D'INSÉMINATION ARTIFICIELLE BOVINE EN MILIEU PAYSAN..... 54

MALGRÉ LES PERFORMANCES ENREGISTRÉES DANS CES CAMPAGNES, LE TAUX DE RÉUSSITE EN TERMES DE GESTATIONS OBTENUES APRÈS L'INSÉMINATION DEMEURE FAIBLE. 54

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES 55

I.1. CADRE EXPÉRIMENTAL 55

I.1.1. Zone sylvo-pastorale (régions de Saint-Louis et Louga).....	55
I.1.1.1. Situation géographique.....	55
I.1.1.2. Environnement naturel.....	55
I.1.1.3. Éléments socio-économiques	56
I.1.2. Présentation de la région de Tambacounda	56
I.1.2.1. Situation géographique.....	56
I.1.2.2. Environnement naturel.....	57
I.1.2.3. Éléments socio-économiques	57
I.1.3. Présentation de la région de Kolda	58
I.1.3.1. Situation géographique.....	58
I.1.3.2. Environnement naturel.....	58
I.1.3.3. Situation de l'élevage	58

I.1.4. Projet d'Appui à l'Élevage (PAPEL) et sa mission 58

I.2. Matériel..... 59

Le matériel de notre étude est composé :

- des fiches d'enquête destinées aux éleveurs ;..... 59

• des registres de la campagne d'insémination artificielle 2004/2005.....	59
Sur la base des entretiens, les fiches d'enquête ont été remplies. Ainsi, nous nous sommes entretenu avec les éleveurs au cours de notre étude et nous avons noté toutes les motivations d'adhésion aux programmes.....	59
Sur la base des registres, nous avons noté qu'au cours de la campagne d'IA bovine dans les départements de Saint-Louis, Podor, Linguère, Kédougou, Tambacounda, Bakel et Vélingara :	60
✓ 462 vaches ont été sélectionnées (Tableau VII);	60
Tableau VII: Répartition des vaches sélectionnées en fonction des régions.	60
Région	60
Fréquence	60
Pourcentage	60
Saint-Louis	60
125	60
27,1	60
Louga.....	60
51	60
11,0	60
Tambacounda	60
191	60
41,3	60
Kolda	60
95	60
20,6	60
Total	60
462	60
100	60
✓ 447 vaches ont été synchronisées ;	60
✓ 431 vaches ont été inséminées (en une seule insémination) ;.....	60
✓ 362 vaches ont été présentes le jour du diagnostic de gestation.....	60
Par ailleurs, nous avons apprécié l'effet de certains facteurs sur le taux de gestation des 431 vaches inséminées. Les facteurs identifiés sont la région, le département, la race de la vache, l'âge de la vache, le nombre de lactation, le nombre de jours postpartum, la note d'état corporel, le diagnostic ovarien, l'heure de l'insémination et l'inséminateur.	60
.....	60
I.3. Démarche méthodologique des programmes d'insémination artificielle	60
I.3.1. Sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle.....	61
I.3.2 .Sélection et traitement sanitaire des animaux	61
I.3.2.1.Critères d'affiliation au programme d'insémination	61
I.3.2.2.Traitement sanitaire des animaux	62
I.3.3. Protocole d'insémination artificielle.....	62
I.3.3.1. Synchronisation des chaleurs	62
I.3.3.2. Surveillance des chaleurs	62
I.3.3.3. Insémination artificielle	63
I.3.3.4. Diagnostic de gestation	63
I.4. Saisie et analyse des données	63
CHAPITRE II: RESULTATS	64
II.1. Résultats de la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle.....	64

II.1.1. Motivation des éleveurs.....	64
II.1.2. Conduite et suivi des vaches sélectionnées avant et après insémination.....	65
II.1.3. Circulation de l'information.....	65
II.2. Résultats de l'insémination artificielle dans la campagne 2004/2005	65
II.2.1. Synchronisation des chaleurs et insémination des vaches.....	66
II.2.2. Taux de réussite de l'IA	66
II.2.2.1. Relation entre le taux de gestation et la région.....	67
II.2.2.2. Relation entre le taux de gestation et le département.....	68
II.2.2.3. Relation entre le taux de gestation et la race.....	68
II.2.2.4. Relation entre le taux de gestation et l'âge de la vache.....	69
II.2.2.5. Relation entre le taux de gestation et le nombre de lactation.....	71
II.2.2.6. Relation entre le taux de gestation et le nombre de jours postpartum.....	72
II.2.2.7. Relation entre le taux de gestation et la note d'état corporel (NEC).....	73
II.2.2.8. Relation entre le taux de gestation et le diagnostic ovarien.....	75
II.2.2.9. Relation entre le taux de gestation et l'heure de l'insémination.....	76
II.2.2.10. Relation entre taux de gestation et l'inséminateur.....	77
CHAPITRE III: DISCUSSION.....	79
III.1. Considérations générales	79
III.2. Résultats de la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle	80
III.2.1. Motivation des éleveurs.....	80
III.2.2. Conduite et suivi des vaches sélectionnées avant et après insémination	80
III.2.3. Circulation de l'information	81
III.3. Résultats de l'insémination artificielle dans la campagne 2004/2005.....	81
III.3.1. Synchronisation des chaleurs et insémination des vaches	81
III.3.2. Taux de réussite de l'IA.....	81
III.3.2.1. Relation entre le taux de gestation et la région.....	82
III.3.2.2. Relation entre le taux de gestation et le département.....	83
III.3.2.3. Relation entre le taux de gestation et la race de la vache.....	83
III.3.2.4. Relation entre le taux de gestation et l'âge de la vache.....	83
III.3.2.5. Relation entre le taux de gestation et le nombre de lactation.....	84
III.3.2.6. Relation entre le taux de gestation et le nombre de jours postpartum.....	84
III.3.2.7. Relation entre le taux de gestation et la note d'état corporel (NEC).....	84
III.3.2.8. Relation entre le taux de gestation et le diagnostic ovarien.....	85
III.3.2.9. Relation entre le taux de gestation et l'heure de l'insémination.....	85
Nos résultats concordent avec ceux de KAMGA (2002) qui n'a observé aucune différence entre les taux de gestation des vaches inséminées au lever et au coucher du soleil.	85
III.3.2.10. Relation entre le taux de gestation et l'inséminateur.....	85
CHAPITRE IV: RECOMMANDATIONS	86
IV.1. A l'Etat.....	86
IV.2. Au Projet d'Appui à l'Elevage (PAPEL).....	86
IV.3. Aux inséminateurs	87
IV.4. Aux éleveurs	87
CONCLUSION GENERALE.....	88
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	91

INTRODUCTION

Le Sénégal, pays sahélien par excellence, a une vocation essentiellement agropastorale. Le cheptel y est très important et varié. Ce cheptel est caractérisé par une très faible productivité pouvant être expliquée essentiellement par les contraintes génétiques, alimentaires et climatiques auxquelles est confronté l'élevage. Le lait constitue l'un des objectifs majeurs de production et contribue à la création des revenus monétaires. Toutefois, les races locales exploitées au Sénégal sont de mauvaises productrices laitières. En effet, elles produisent en moyenne 1 à 4 litres de lait par jour (DIEDHIOU, 2002). La production laitière locale ne parvient pas à couvrir les besoins de plus en plus croissants des populations ; ce qui entraîne de fortes hémorragies financières. En effet, en 2006, le Sénégal a importé du lait et des produits laitiers pour une valeur de 46 milliards de FCFA.

Le faible potentiel génétique des races locales et les sorties de devises pour l'importation du lait et des produits laitiers ont contraint l'Etat sénégalais à accroître la production laitière nationale. C'est dans ce cadre que le projet d'appui à l'élevage (PAPEL) a vu le jour en 1993. Son objectif est de contribuer de manière durable à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté au Sénégal. Le projet vise l'augmentation de la production de la viande, du lait et du mouton de Tabaski. Ainsi, le PAPEL organise, depuis 1995, des campagnes annuelles d'insémination artificielle (IA) bovine en milieu paysan. Toutefois, malgré les performances enregistrées dans ces campagnes, le taux de réussite de l'IA demeure faible.

Notre étude s'inscrit donc dans le cadre de la contribution à l'amélioration de ce taux de réussite de l'IA au Sénégal.

De façon spécifique, nos objectifs sont :

- ✓ l'évaluation des résultats de la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle ;
- ✓ la détermination du taux de réussite de l'IA ;
- ✓ l'identification et l'analyse des facteurs influençant l'IA ;
- ✓ et la proposition des solutions d'amélioration du taux de réussite de l'IA au Sénégal.

Cette étude sera présentée en deux parties :

- ✓ première partie : il s'agit d'une synthèse bibliographique sur l'élevage bovin au Sénégal, l'insémination artificielle et ses facteurs de réussite, la maîtrise de la reproduction chez la vache et la problématique de la filière laitière au Sénégal ;
- ✓ deuxième partie : elle sera consacrée à la présentation et discussion des résultats et aux recommandations envisageables.

PREMIERE PARTIE

Chapitre I : L'ELEVAGE BOVIN AU SENEGAL

I.1. Cheptel

I.1.1. Effectif du cheptel bovin au Sénégal

Le Sénégal, pays sahélien par excellence, a une vocation essentiellement agropastorale. Le cheptel y est très important et varié. Les statistiques de la direction de l'élevage font état de 3,039 millions de têtes de bovins sans compter les autres espèces animales (DIREL 2004). L'élevage occupe une place appréciable dans l'économie nationale, puisqu'il représente environ 35 % de la valeur ajoutée du secteur agricole et qu'il participe pour 7,5 % à la formation du PIB national. Le tableau I montre l'évolution des effectifs bovins de 2000 à 2004.

Tableau I: Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2000 à 2004 (nombre de têtes)

Année	Bovins (millions)
2000	2,986
2001	3,061
2002	2,997
2003	3,018
2004	3,039
Croïts moyens	0,8%

Source: DIREL (2004)

I.1.2. Races bovines exploitées au Sénégal

Le cheptel bovin est caractérisé par la diversité des races exploitées au Sénégal. Ainsi, ce cheptel bovin est constitué essentiellement par des races locales [les taurins Ndama, les zébus peuls (zébus Gobra)] et des métis issus des croisements soit entre races locales, soit entre race locale et race exotique.

I.1.2.1. Races locales

Les races locales exploitées au Sénégal sont essentiellement la race N'dama (*Bos taurus*) et le zébu Gobra (*Bos indicus*).

- ❖ *Le zébu Peul sénégalais (Zébu Gobra)* est localisé dans la partie sahélienne. C'est un animal de grand format : 1,25 à 1,40 m au garrot. Le poids adulte est estimé en moyenne à 415 kg chez le mâle et 322 kg chez la femelle. Les cornes en forme de lyre sont courtes chez la femelle et longues chez le mâle. La bosse est très développée, la robe est généralement blanche ou blanc rayé. Le fanon est large et plissé près des membres. La production laitière de la femelle zébu Gobra est estimée à 1,5 à 2 litres de lait par jour et la durée de lactation à 150 à 180 jours.
- ❖ *Le taurin N'dama*, caractérisé par sa trypanotolérance, vit en zone soudano-guinéenne. C'est un bovin sans bosse, de taille moyenne 0,95 à 1,10 m au garrot. Le poids moyen à l'âge de 4 ans est estimé à $382,6 \pm 20,0$ kg chez le mâle et $286,7 \pm 8,3$ kg chez la femelle (DIADHIOU, 2001). La robe est fauve, uniforme, décolorée sous le ventre. Les extrémités (tête, membres, queue) sont plus foncées. La production annuelle serait de 350 à 450 litres de lait au cours d'une lactation de 5 à 6 mois ; soit une production journalière de 0,9 à 1,25 litres.
- ❖ *La race Diakoré* issue du métissage entre zébu Gobra dont elle a héritée la taille et taurin N'dama de qui elle tient sa rusticité et sa trypanotolérance. Son poids adulte est compris entre 300 et 400 kg. Sa robe, le plus souvent unie et assez claire, varie du blanc au gris ou jaune. Elle est rencontrée dans le bassin arachidier en compagnie du zébu Gobra et dans la zone de transition entre Ndama et Gobra. Sa production laitière est améliorée par rapport à celle de la Ndama (NDOUR, 2003).

I.1.2.2. Races exotiques

En dehors des races locales, au Sénégal, il y a des races importées pour la production laitière et dans une moindre mesure pour la production de viandes. Il s'agit des races Jersiaise, Montbéliarde, Brune des Alpes, Holstein et Guzérat.

– Holstein

Sa robe est pie noire avec des tâches blanches et noires bien délimitées. Son format est bien développé de même que la mamelle qui est enchâssée entre les cuisses bien écartées. Sa taille moyenne est comprise entre 1,50 m et 1,60 m et son poids adulte tourne autour de 675 kg. Le premier vêlage se situe entre 25^{ème} et 28^{ème} mois. L'intervalle vêlage - vêlage est de $381,9 \pm 1,4$ jours en moyenne. Cette race a un grand succès dans les régions tropicales grâce à ses excellentes performances. Au Sénégal, sa production moyenne est 20 litres de lait par jour (MOUDI, 2004).

– Montbéliarde

C'est un animal bien conformé et sa robe est pie rouge avec des taches blanches à la tête et aux extrémités, le rouge étant rouge vif ou pâle. Sa taille est comprise entre 1,38 m et 1,44 m au garrot pour un poids vif de 600-1000 kg. D'après DENIS et al. (1982) cités par DIALLO (2005), la production moyenne des femelles nées au Sénégal est de 3258 kg en 268 jours. L'âge moyen de premier vêlage est de 30,4 mois avec l'intervalle vêlage-vêlage moyen de 12,74 mois.

– Brune des Alpes

C'est une race bovine laitière originaire des montagnes de l'Est de la Suisse. C'est une vache à grand format avec 1,4 m-1,5 m au garrot et le poids de 650-750 kg, à robe brune uniforme allant du gris foncé au gris argenté, sauf le mufle plus clair. L'âge moyen à la première mise bas est de 900 jours, alors que l'intervalle vêlage - vêlage est en moyenne de 391 jours. Sa production moyenne est de 7 800 kg de lait par an.

– Jersiaise

Elle est originaire de l'île de Jersey dans la manche. Elle est principalement utilisée par les fermes laitières pour son lait riche en matières grasses (6,7 à 7 %).

Elle est de petit format (1,25 m-1,32 m et 400 kg), de robe froment clair à brun foncé. La tête est toujours plus foncée avec un mufle blanc. L'âge au premier vêlage est de 24 mois avec un intervalle entre vêlages de 360 jours en moyenne. La production laitière moyenne est de 3217 kg pour une durée de lactation de 306 jours. La Jersiaise est également appréciée à cause de sa longévité et son aptitude au vêlage.

– *Guzérat*

Elle est importée du Brésil et fait partie des races indiennes les plus lourdes avec 1,3 à 1,5 m de hauteur au garrot. Sa robe varie du gris argent ou gris fer au noir acier. Ses cornes sont en forme de lyre. Au centre de recherche zootechnique (CRZ) de Dahra, le Guzérat a donné un minimum de 201 litres de lait en 133 jours de lactation et un maximum de 1875 litres en 348 jours. Son âge au premier vêlage est de $1618 \pm 246,9$ jours (4-5ans) avec un intervalle vêlage-vêlage de $480,6 \pm 11,4$ jours (LNERV, 1989).

I.1.2.3. Métis rencontrés au Sénégal

Les métis sont des produits de croisement entre les races locales ou entre une race locale et une race exotique. Ainsi, on note l'existence de la race Diakoré qui résulte du croisement entre la race Ndama et la race Gobra et plusieurs produits de croisement entre les races locales et les races exotiques. A titre d'exemple, la production moyenne est de 1302,8 litres en 256 jours de lactation pour les produits de croisement entre Ndama et Jersiaise. Ceux de Ndama et Montbéliard donnent 1293 litres en 326 jours de lactation.

I.2. Typologie des systèmes d'élevage

Selon la disponibilité des ressources fourragères et du type de conduite associé, trois systèmes de production laitière sont rencontrés au Sénégal (Figure 1). Ces systèmes de production sont essentiellement de type extensif et les animaux sont exploités par de petits producteurs.

Ce sont des systèmes caractérisés par la non spécialisation de la production et le bétail joue divers rôles, économique (production de lait, viande, travail) et social. Néanmoins, dans la zone périurbaine de Dakar, le système de production de type intensif se développe de plus en plus.

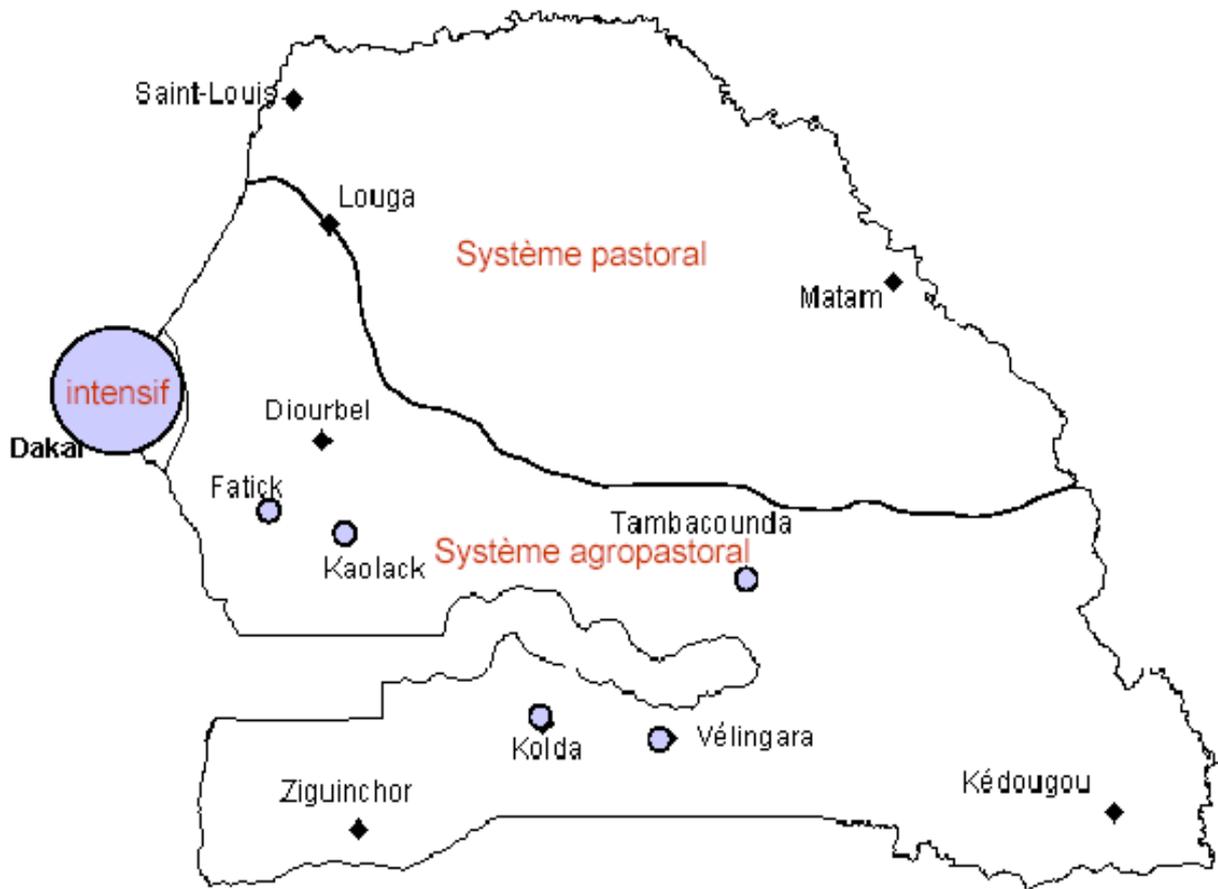


Figure 1: Carte des principaux systèmes de production laitière au Sénégal.

(Source : BA DIAO, 2004)

I.2.1. Système agropastoral

Le système agro pastoral se fonde sur l'association de l'élevage aux cultures pluviales (mil, arachide, coton, etc.) et irriguées (riz, tomate et oignon). Ce système se rencontre principalement dans le bassin arachidier, la vallée du fleuve Sénégal et la zone Sud (de la Casamance au Sud Est du pays) et intéresse 67% des bovins et 62% des petits ruminants.

En général, l'association de l'agriculture et de l'élevage se traduit par le recours à la culture attelée, utilisation de la fumure animale pour fertiliser les champs et l'exploitation des résidus de récoltes pour nourrir des animaux.

Selon BA (2000) cité par DIEDHIOU (2002), cette forme récente d'élevage sédentaire accompagne les progrès de l'intensification de l'élevage et contribue à la stabilisation de la migration pastorale. Selon toujours le même auteur, les paysans prennent l'habitude de nourrir à l'étable les animaux destinés à la traction du matériel agricole et des charrettes. Il en est de même pour les animaux en engraissement achetés par les producteurs en début de la saison sèche pour les revendre plus tard comme animaux de boucherie selon les besoins du marché.

Pour les petits troupeaux gérés dans le cadre des systèmes agropastoraux, le rayon des déplacements est généralement réduit, les animaux pouvant trouver dans leur zone de séjour habituelle une alimentation suffisante en saison sèche (champs récoltés et zones impropres à l'agriculture). Ils sont conduits, en hivernage, soit dans les zones plus boisées, soit dans des parcours maintenus temporairement en jachère.

I.2.2. Système à dominante pastorale

Ce système concerne 32% des bovins et 35% des petits ruminants. Il se rencontre généralement dans les zones sèches au nord de l'isohyète 400 mm ; une zone sylvopastorale qui correspond au bassin du Ferlo, domaine d'élevage extensif. Dans ces régions, les contraintes liées au milieu naturel, notamment la dispersion dans l'espace des ressources en eau et en pâturages de même que leur variabilité dans le temps, imposent une grande mobilité des groupes humains et du bétail. Dans la logique de ce système, le mode de vie et l'ensemble des activités productives sont subordonnés à la sécurisation du cheptel. C'est ainsi que face à une menace de la sécheresse, les éleveurs de la zone sylvopastorale n'hésitent pas à abandonner leurs parcelles pour conduire les animaux en transhumance vers les régions du Sud (SONED, 1999).

I.2.3. Système périurbain

Ce système localisé dans la zone des Niayes intéresse l'embouche industrielle, la production laitière et l'aviculture. Il concerne 1% des bovins et 3% des petits ruminants. Les élevages y sont intensifs et semi-intensifs.

Le développement des activités périurbains est lié à une forte urbanisation de la région de Dakar. Ce processus étant favorisé par la concentration des industries et commerce, sources potentielles d'emplois, mais aussi par des conditions de vie considérées clémentes (accès à l'eau potable, électricité et aux services sociaux) par rapport à celles qui prévalent dans certaines régions agricoles affectées par la sécheresse et la désertification (BA, 2001).

I.3. Différents types de production de la vache au Sénégal

D'après NESSEIM (1995) pour la productivité de la vache au Sénégal, seuls la viande et le lait sont analysés. Les autres productions comme le fumier, la traction, les cuirs et peaux bien que non négligeables sont considérés comme faisant partie des avantages non quantifiables. On note également la production du bétail à travers la reproduction et la croissance. En effet, puisque le troupeau se reproduit, le croît doit être considéré comme un produit de l'élevage.

I.3.1. Production laitière

Les vaches africaines sont généralement des mauvaises laitières bien qu'elles soient pour la plupart exploitées pour la production laitière. Cette faible production est estimée en moyenne à 0,5 à 2 litres par jour. Cependant le lait produit possède un taux élevé de matière grasse. Notons que la traite est généralement suspendue en élevage traditionnel durant la saison sèche. Des essais de stabulation effectués au CRZ de Kolda ont montré que les vaches stabulées produisent 70 litres de plus que les vaches du lot témoin.

I.3.2. Production bouchère

L'aptitude principale du Zébu Gobra est la production de viande. Le poids moyen de l'adulte se situe entre 400 et 500 kg avec un rendement de la carcasse de 48 à 56 % (PAGOT cité par DIADHIOU, 2001).

Dans les zones infectées de glossines, la vocation principale de la Ndama est la production de viande. Le poids et le rendement de la carcasse obtenus varient avec l'âge, le mode d'élevage, mais surtout, avec l'état de finition des animaux selon COULOMB cité par FAYE (1992). Au Sénégal, DIOUF (1991) signale que la croissance des Ndama est lente et irrégulière. Le rendement moyen de la carcasse chez la femelle et le mâle est respectivement de 38,9% et 48,7%. Toutefois, un animal bien alimenté peut avoir un rendement de 52 à 54%.

I.3.3. Productions annexes

Les productions annexes sont la traction, le cuir et la fumure.

I.3.3.1. Trait

Très apprécié comme bœuf de trait, les taureaux sont castrés entre 18 mois et 2 ans. Le Zébu Gobra est souvent utilisé dans le bassin arachidier du Sénégal où il est mis à profit dans les travaux champêtres et le transport en charrette. Son rendement au travail est comparable à celui des ânes et des chevaux. Malgré son petit format, la Ndama s'est révélée comme un animal de trait très performant. Sa puissance de traction est supérieure à celles de beaucoup de races. Elle est capable de fournir un effort de traction équivalent à 14% de son poids corporel comparé à 10-12% pour les autres races (FALL, 1987).

I.3.3.2. Cuir

Le cuir est d'excellente qualité lorsqu'il est bien conditionné. Pour la Ndama, le cuir est commercialisé sous le nom de « Vachette de Guinée » et pèse environ 3 à 4 kg.

I.3.3.3. Fumure

Elle est utilisée par les agro-pasteurs pour fertiliser leurs champs. Les résidus de récolte sont utilisés dans l'alimentation des animaux montrant l'intégration agriculture-élevage (DIOUF, 1991).

I.4. Contraintes de l'élevage

Le secteur de l'élevage peut occuper une place de choix sur l'échiquier économique du pays. Malheureusement il bute sur de nombreuses contraintes et se caractérise ainsi par de faibles performances.

I.4.1. Contraintes alimentaires

Elles sont de loin les plus importantes et liées à la disponibilité en aliments et en eau. En effet, le facteur alimentaire est l'une des causes les plus importantes de l'infertilité des vaches africaines en zone tropicale.

Ce facteur alimentaire peut être analysé à deux niveaux :

- une suralimentation (très rare en milieu tropical) peut être à l'origine d'une infiltration graisseuse au niveau de l'ovaire. Cette dernière associée à un syndrome hypo hormonal retarde considérablement l'involution utérine ; sans laquelle la vache ne peut pas concevoir à nouveau ;
- une sous alimentation revêt un caractère endémique en zone tropicale surtout lorsqu'elle est associée à une difficulté d'abreuvement. Cette sous alimentation est surtout liée à la rareté et la pauvreté des pâturages en saison sèche. Sur le plan hormonal, on observe en saison sèche un pseudo-hypophysectomie fonctionnelle ayant comme conséquence un trouble de la gamétogenèse, voire une mise en veilleuse de l'activité ovarienne.

Selon CHICOTEAU (1991), la principale contrainte à la productivité du Zébu est la sous alimentation. Elle empêche les animaux d'extérioriser leur potentiel génétique touchant en premier lieu la fonction de reproduction.

MBAYE en 1993, affirme que la sous alimentation du Zébu Gobra en élevage extensif retarde la reprise de l'activité ovarienne. Il signale qu'en station, ce délai de reprise de l'activité ovarienne est beaucoup moins long (54% des Zébu Gobra ont repris leur activité ovarienne entre 36 et 48 jours après le part).

I.4.2. Contraintes sanitaires

Elles sont plus constantes en élevage traditionnel. Le Sénégal dispose d'une bonne couverture sanitaire concernant les grandes épizooties. Néanmoins, le parasitisme et les pathologies infectieuses comme la dermatose nodulaire, la fièvre de la vallée du Rift méritent une attention particulière de la part des autorités chargées de la santé animale. Ces contraintes sont en relations avec la présence de glossines au Sud et au Sud-Est du pays. A cela s'ajoute le coût de plus en plus élevé des médicaments et matériel vétérinaires.

I.4.3. Contraintes zootechniques

Ces contraintes sont étroitement liées au faible potentiel génétique de nos races africaines. En effet, la production laitière des races africaines est estimée en moyenne à 2-3 litres de lait en saison des pluies et à moins d'un litre en saison sèche.

Le Zébu Gobra comme les autres races africaines est caractérisé par un faible potentiel génétique. Le rendement de la carcasse est de 50 à 53 %. C'est le meilleur Zébu de boucherie parmi les Zébus ouest africains. Toutefois, son aptitude laitière est faible et est estimée entre 500 et 600 kg pendant une lactation de 7mois.

I.4.4. Contraintes commerciales

Le manque de maîtrise des circuits de commercialisation, associé à la dépendance du producteur vis à vis des intermédiaires intervenants dans la filière et la fixation du prix à la consommation font que le système de commercialisation du bétail n'offre pas de débouchés sûrs. Concernant la production laitière, l'enclavement des zones de productions rend sa commercialisation difficile.

Par contre, en système intensif, le coût élevé des intrants et du crédit rend les produits peu compétitifs par rapport aux produits importés.

I.4.5. Contraintes climatiques

Le climat est certainement la contrainte la plus déterminante car il conditionne les ressources alimentaires du bétail.

Lorsqu'il s'agit de pluviométrie, la forte variabilité dans l'espace et dans le temps fait que la disponibilité des pâturages est très limitée en quantité et en qualité, surtout dans le système traditionnel qui caractérise l'élevage au Sénégal. Par ailleurs, d'après PAGOT cité par KOUAMO (2006), les températures tropicales élevées sont de loin une contrainte importante à la production laitière intensive qui est pour la plupart axée sur l'exploitation des races tempérées. Il rapporte que de nombreuses études ont montré que le séjour pendant un temps prolongé à des températures supérieures à 25°C, particulièrement en ambiance humide entraîne une réduction de l'ingestion alimentaire des vaches et, par conséquent, une chute de la production et de la fertilité des animaux.

I.4.6. Contraintes politiques

En Afrique, on note une défaillance du système d'encadrement des éleveurs. Rares sont les pays africains où l'intensification des productions animales est une priorité. Le crédit agricole est difficilement accessible avec le taux d'intérêt très élevé (AMAHORO, 2005).

I.4.7. Contraintes socio-économiques

Pour le pasteur traditionnel, le critère numérique constitue le facteur prépondérant par rapport à la production par tête. Dès lors, la maximisation du profit par la production laitière plus rationnelle ne constitue pas la préoccupation majeure. A cela s'ajoute le manque de formation des éleveurs et leur faible niveau de technicité.

I.5. Politiques d'amélioration des productions animales

Dans le but d'améliorer les productions animales et, par conséquent, de faire contribuer davantage l'élevage au développement du pays, des politiques sont mises en œuvre. Ces politiques ont subi une évolution depuis les indépendances jusqu'à nos jours.

Après les indépendances, l'accent était surtout mis sur la protection sanitaire. En effet, la politique d'élevage consistait à consolider des acquis de la prophylaxie contre les grandes épizooties comme la peste bovine et les trypanosomiasés.

La sécheresse de 1973-1974 a marqué un grand tournant dans la considération donnée au secteur. La sécheresse enregistrée au Sénégal a fortement ébranlé le sous secteur d'élevage.

En réponse à ces difficultés des populations pastorales, les politiques mises en place ont été caractérisées par un interventionnisme de l'Etat. En effet, des projets ont été initiés et sont devenus des pièces maîtresses des politiques d'élevage. Les stratégies mises en œuvre étaient marquées par l'intervention des structures de l'Etat dans les sphères de production et sur les marchés internationaux. Selon LY (1994), la plupart de ces projets ont malheureusement échoué du fait qu'on ait ciblé la production et non le producteur et du fait de la négligence du rôle de la femme dans l'élevage. En résumé, la politique des projets a souvent échoué du fait des erreurs dans l'approche des cibles.

Les années 80 ont inauguré l'ère des programmes d'ajustement structurel qui se caractérise par un désengagement de l'Etat des fonctions marchandes, la responsabilisation des producteurs, la privatisation des services et la libéralisation des prix et des marchés des intrants des différents produits agricoles. D'autres projets ont été mis en œuvre pour soutenir cette privatisation. C'est le cas du Projet d'Appui à l'Elevage (PAPEL) et du Pan African Rinderpest Campaign (PARC). De nos jours, la politique adoptée par l'Etat sénégalais vise entre autre à réduire la facture laitière, estimée à 46 milliards de CFA (DIREL, 2006) et parallèlement accroître la production locale de lait.

Chapitre II. AMELIORATION GENETIQUE BOVINE

L'amélioration génétique permet d'augmenter les performances zootechniques des races en modifiant les aptitudes génétiques des animaux (LHOSTE et al., 1993). Les méthodes utilisées sont la sélection et le croisement.

II. 1. Méthodes d'amélioration génétique

L'amélioration génétique est réalisée au travers de deux techniques: sélection et croisement de races (IEMVT/CIRAD, 1989).

La sélection dans une population permet d'augmenter la valeur moyenne d'un ou de plusieurs caractères, choisies au préalable pour améliorer le potentiel génétique des animaux de cette population.

Le croisement des espèces permet de combiner les avantages de différentes races. En effet, les limites de la sélection et de l'élevage en race pure (consanguinité augmentée, manque d'efficacité de la sélection des caractères à faible héritabilité, etc.), ont conduit à rechercher des possibilités d'accouplement entre les représentants de races différentes.

II.2. Principales étapes de l'amélioration génétique des caractères quantitatifs

L'amélioration génétique requiert une démarche méthodique dont la finalité doit être précisée. D'après BONNES et al. (1991), l'amélioration génétique des caractères quantitatifs comporte quatre (4) étapes qui se succèdent toujours dans le même ordre :

- le choix du (ou des) caractère(s) génétiques à améliorer;
- la description de la population cible ;
- l'évaluation génétique des reproducteurs ;
- le choix d'une méthode d'amélioration génétique.

II.3. Outils de l'amélioration génétique : les biotechnologies de la reproduction

Les biotechnologies animales visent à produire des individus possédant un potentiel de production supérieur à celui des parents, et dans des conditions de moindre coût (DIOP, 1989 ; SERE, 1989).

Les biotechnologies de la reproduction comptent classiquement quatre générations successives :

- l'insémination artificielle ;
- le transfert d'embryon ;
- le sexage des embryons, la fécondation in vitro et le clonage;
- le transfert de gènes ou la transgénèse.

Mais, de toutes, c'est l'insémination artificielle qui est la plus courante, facile à mettre en œuvre et son efficacité est prouvée en milieu paysan. Le développement de l'insémination artificielle depuis plus de quarante ans coïncide à l'évidence avec le progrès génétique que l'utilisation de cette technique de reproduction permet aujourd'hui de maîtriser. Cette biotechnologie permet une utilisation rationnelle dans l'espace et dans le temps des hautes capacités génétiques d'un mâle par le biais de la récolte et de la conservation de son sperme. Elle constitue la clé de voûte de tout système d'amélioration génétique susceptible d'être mis en place dans les pays en développement (THIBIER, 1994), et représente l'un des outils de diffusion rapide du progrès génétique (LOFTI et al., 1996).

Elle est appliquée principalement pour assurer l'amélioration génétique rapide et sûre des animaux domestiques (BENLEKHAL, 1993). Deux cent taureaux sélectionnés suffisent pour féconder plus de trois millions de vaches laitières (BODEN et al., 1988).

II.4. Insémination artificielle

II.4.1. Définition

L'insémination artificielle est une technique qui consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié, la semence d'un mâle dans les voies génitales d'une femelle en période de chaleurs en vue d'une fécondation.

Les avantages de cette technique sont multiples et les plus importants sont d'ordre génétique, sanitaire, économique et technique.

II.4.2. Avantages et inconvénients

II.4.2.1. Avantages

Les avantages se situent à plusieurs niveaux :

- **avantages d'ordre génétique** : l'IA permet d'améliorer le progrès génétique. En effet, l'IA permet une précision élevée par le choix des mâles sur descendance et, aussi une forte intensité de sélection pour les mâles, puisque le besoin en mâles reproducteurs pour un nombre déterminé de femelles est beaucoup plus faible qu'en monte naturelle. La supériorité génétique des taureaux ainsi sélectionnés est largement diffusée grâce à l'IA. En comparaison avec la monte naturelle, l'IA permet d'augmenter le nombre de descendants par mâle et de dissocier, dans le temps et dans l'espace, les lieux de production et de mise en place de la semence. En effet, un éjaculat permet de saillir environ 300 vaches et se conserve longtemps (environ 10 ans) ;

- **avantages d'ordre sanitaire** : l'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes grâce au non-contact physique direct entre la femelle et le géniteur. Cependant, il y a certains agents infectieux qui peuvent être présents dans la semence et transmis notamment le virus aphteux, le virus bovine pestique, le virus de l'IBR, *Brucella abortus*, *campylobacter*, etc. Toutefois le contrôle de maladies, grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, a permis de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par la voie "mâle".

Par l'IA, il est possible d'éviter l'apparition des maladies génétiques liées à l'utilisation prolongée d'un seul reproducteur dans une même ferme. L'IA permet aussi d'exploiter des reproducteurs performants souffrant d'impotence à la suite d'accident ou d'engraissement, par l'application des méthodes de collecte avec un électro-éjaculateur ;

- avantages d'ordre économique :

- l'IA dispense l'éleveur d'entretenir un taureau au profit d'une semence de taureau sélectionné. L'éleveur n'aura plus le souci de nourrir un taureau (qui présente parfois un danger) ;
- grâce à l'IA, on peut réaliser le croisement industriel et bénéficier ainsi un phénomène d'hétérosis. Cependant dans le contexte tropical, son utilisation reste liée à celle des techniques de groupage des chaleurs (synchronisation et/ou induction des chaleurs). En effet, si elle est judicieusement combinée aux techniques de groupage des chaleurs, l'IA peut contribuer à une meilleure gestion de l'élevage à travers :
 - ✓ la réduction de l'intervalle entre mises bas ;
 - ✓ le groupement des naissances en fonction des saisons.
- l'IA contribue à l'amélioration de la productivité du troupeau (lait-viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenus par insémination artificielle des vaches locales) dont la production s'améliore de 100% par rapport au type local ;
- l'IA contribue à la sécurité alimentaire à travers l'amélioration de la production nationale en lait et en viande.

- avantages d'ordre technique et pratique : au-delà d'un certain effectif, il devient indispensable de conduire son troupeau en bande, pour une meilleure organisation et rentabilité. L'IA permet une organisation plus rigoureuse des productions par une planification, une organisation du travail et un suivi permanent.

L'IA offre une grande possibilité à l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer.

L'IA permet de résoudre les problèmes rencontrés chez les femelles aux aplombs fragiles.

II.4.2.2. Inconvénients

A coté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui tiennent à un mauvais choix du géniteur, une perte possible de gènes (c'est le cas de la sélection du caractère de haute production laitière qui a été obtenu au détriment de la rusticité, de la longévité, de la fécondité...) et la consanguinité.

II.4.3. Technique d'insémination artificielle

II.4.3.1. Moment d'I.A.

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. Si l'on admet que la durée de l'œstrus de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (HASKOURI, 2000-2001). Dans la pratique, les animaux observés en chaleurs le matin sont inséminés le soir et ceux en chaleurs le soir sont inséminés le lendemain matin (tableau II et figure 2).

Tableau II : Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs

<i>Observation des chaleurs</i>	<i>Moment approprié pour inséminer</i>	<i>Insémination tardive</i>
Matin avant 9 h	Le même jour après-midi	Le lendemain
Matin entre 9 h et midi	Très tard le jour même ou très tôt le lendemain	Le lendemain après 10 h du matin
Après-midi	Le lendemain matin	Le lendemain après 14 h

Source : HASKOURI, 2000-2001

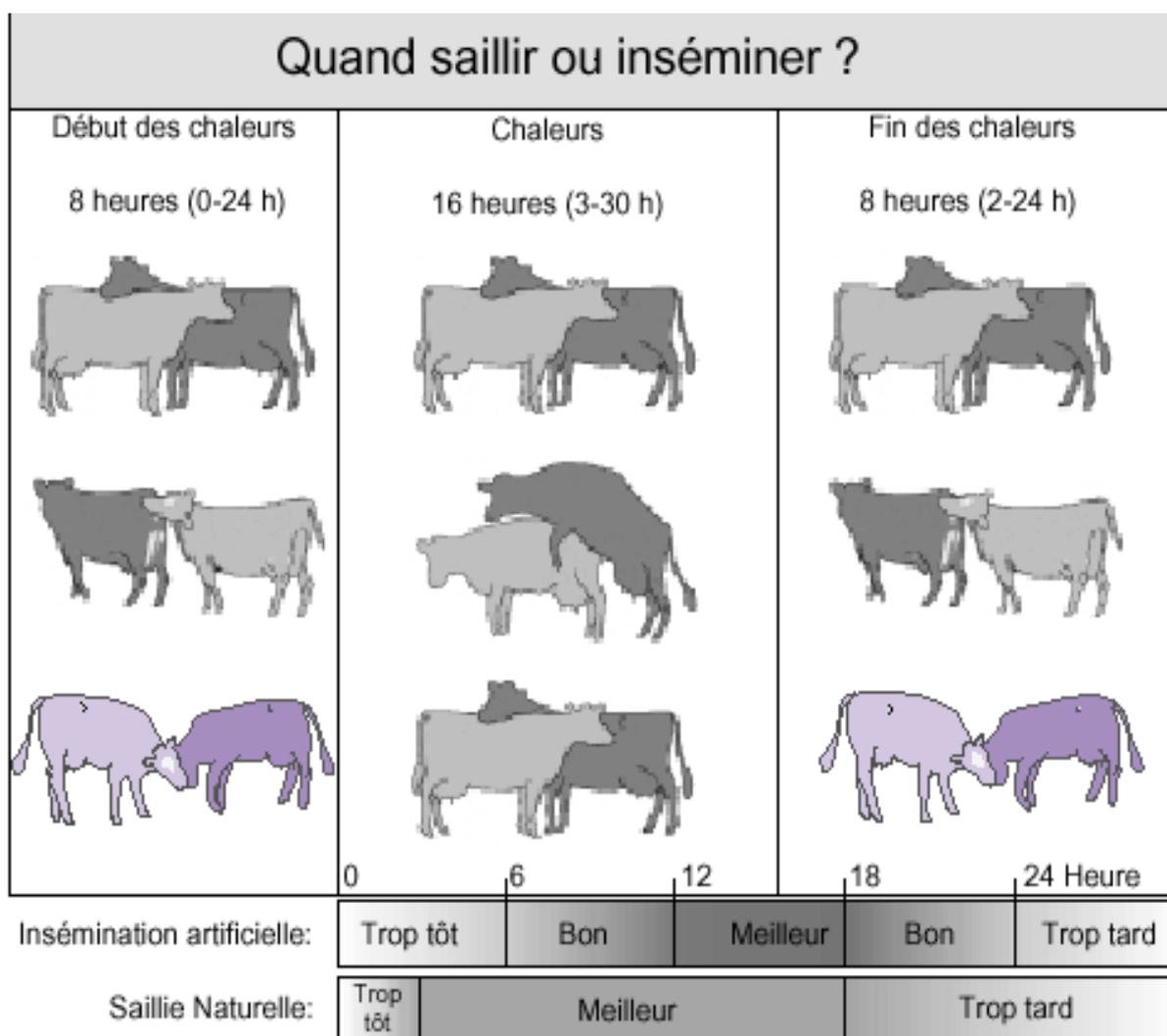


Figure 2 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache (Source : WATTIAUX, 2006)

II.4.3.2. Procédé d'IA

Dans la pratique de l'IA, les précautions suivantes doivent être prises :

- le matériel doit être en bon état pour ne pas blesser la femelle ;
- le matériel doit être stérile ;
- l'intervention doit être faite avec douceur car l'utérus est fragile.

La semence en pastilles est décongelée dans l'eau tiède (35°- 37°C) pendant 15-30 secondes. Puis elle est introduite dans le pistolet de CASSOU ; le bout thermosoudé vers l'avant est sectionné et le pistolet est revêtu d'une gaine plastique puis d'une chemise sanitaire.

Dans sa réalisation, une main gantée saisit le col de l'utérus par la voie rectale pendant que l'autre main saisissant le pistolet de « CASSOU » l'introduit au travers des lèvres vulvaires ; le col de l'utérus est ainsi cathétérisé et la semence est déposée au niveau du corps utérin (Figure 3). Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main vers l'avant avec des mouvements de haut en bas et sur les cotés (CRAPLET cité par LAMINO, 1999). La semence en pastille est décongelée dans une ampoule d'un millilitre de sérum physiologique et mise en place à l'aide d'un cathéter relié à une seringue.

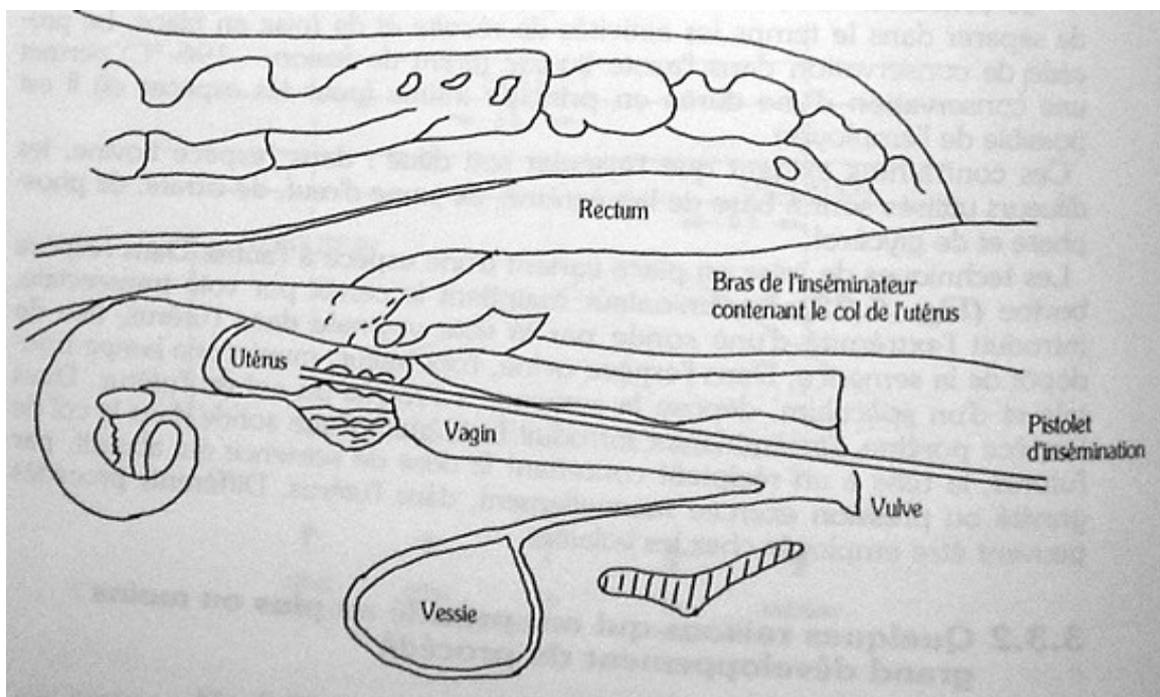


Figure 3: Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache
(Source : BARRET, 1992)

II.4.3.3. Lieu du dépôt de la semence

Le dépôt de la semence dans les voies génitales femelles tient compte non seulement des conditions d'éjaculation mais aussi du fait que la semence est diluée. Ce dépôt peut être réalisé à différents niveaux: cervix, corps ou alors les cornes utérines.

Si le sperme est déposé dans le cervix, une bonne partie se retrouvera dans le vagin à cause des mouvements rétrogrades. Certaines études ont montré qu'il n'y a pas de différence entre le dépôt de la semence au niveau du corps ou les cornes de l'utérus. Toutefois, le dépôt au niveau des cornes de l'utérus présente des risques de traumatisme et d'infection de l'utérus.

II.4.4. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle

Actuellement, l'IA donne une pleine satisfaction avec des taux de réussite équivalents à ceux de la saillie naturelle de l'ordre de 60-70%, lorsqu'elle est bien conduite. Toutefois, en zone tropicale, la réussite dépend de plusieurs facteurs (Tableau III) que sont :

- ✓ la synchronisation hormonale des chaleurs ;
- ✓ la qualité de la semence : une bonne qualité de la semence est indispensable pour optimiser le taux de réussite. La non maîtrise de cette dernière peut conduire à des conséquences pathologiques graves chez la vache ;
- ✓ l'importance de la décongélation de la semence : la décongélation de la semence avant l'insémination est un élément critique qu'il faut maîtriser ;
- ✓ l'habileté de l'inséminateur ;
- ✓ le moment de l'intervention : il est important de connaître ce moment opportun pour minimiser le taux d'infécondité. En effet, le moment idéal se situe entre 12h et 18h après le début des chaleurs. Aussi, le protocole de synchronisation des chaleurs doit être réalisé de sorte que les chaleurs apparaissent pendant les moments de la journée où la température est basse ;
- ✓ la bonne alimentation des vaches : avant et après IA, les vaches doivent recevoir une alimentation riche et suffisante. Ainsi, il est indispensable de les stabuler. Une divagation de ces vaches pourrait être à l'origine de mortalité embryonnaire.

Tableau III : Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA

Liés à l'animal	Facteurs zootechniques : race, âge, etc. Facteurs endocriniens : insuffisance sécrétoire. Pathologie de l'appareil génital (métrite, brucellose, etc.). Stade physiologique : puberté, post-partum, cyclicité, etc.
Liés à la semence	Qualité Conservation Concentration Mobilité % des spermatozoïdes normaux Doses d'insémination
Liés à l'inséminateur	Technicité Décongélation de la semence Matériels Moment et site d'insémination
Liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage	Niveau d'instruction de l'éleveur Nutrition du troupeau Conduite du troupeau Effet du milieu (climat, saison, lumière, hygiène, etc.) Méthode de détection des chaleurs

Source: HASKOURI, 2000-2001

L'insémination artificielle, associée à la maîtrise de la reproduction (synchronisation des vaches) permet l'accélération du progrès génétiques dans les élevages. La maîtrise de la reproduction est indispensable à toute amélioration génétique.

Chapitre III. MAITRISE DE LA REPRODUCTION

III.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital femelle

L'appareil génital de la vache comprend trois portions, AGBA (1975) (Figure 4) :

- une portion glandulaire constituée par les ovaires ;
- une portion tubulaire ou gestative constituée par l'utérus et les oviductes ;
- une portion copulatrice constituée par le vagin, le vestibule et la vulve.

La portion gestative et la portion copulatrice constituent le tractus génital.

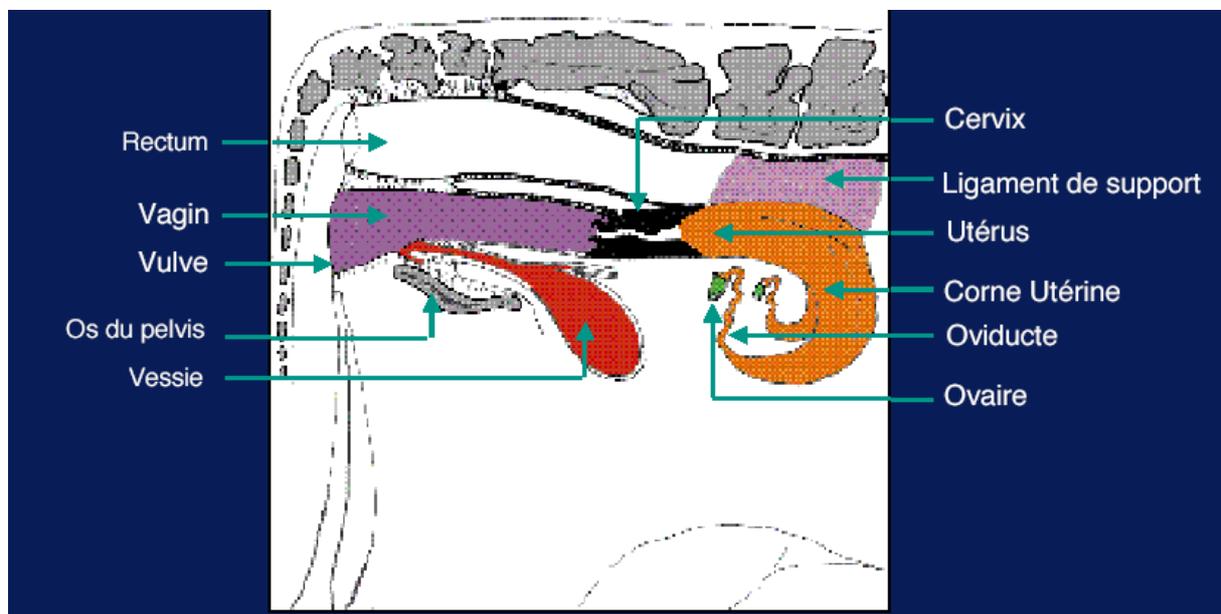


Figure 4 : Schéma de l'appareil génital de la vache en place (Source: Institut Babcock, 2006)

III.2. Rappels physiologiques sur la reproduction chez la vache

III.2.1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté

Quatre périodes chronologiques correspondant chacune à un état donné de l'ovaire sont décrites chez la vache. Il s'agit d'une période pré-pubertaire, une période pubertaire, une période adulte et une période sénile.

La puberté est la période au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction. Elle se définit comme l'âge auquel l'animal devient apte à produire les gamètes fécondants. C'est donc le moment d'apparition des premières chaleurs.

La période pubertaire annonce la maturité sexuelle par l'apparition de la première ponte ovulaire et l'installation de la période adulte qui est celle de l'activité sexuelle. La puberté est atteinte en général lorsque la vache atteint un poids moyen minimum équivalent aux 2/3 de son poids adulte ; soit 60% de celui-ci. L'âge à la puberté varie en fonction de trois principaux facteurs que sont le niveau alimentaire, l'environnement et les facteurs génétiques (DIADHIOU, 2001). A partir de la puberté et durant la période adulte, il apparaît chez la femelle une manifestation cyclique dénommée cycle sexuel. Selon NIBART (1991) cité par THIAM (1996), cette cyclicité chez la vache, une fois déclenchée, n'est plus interrompue que par la gestation, le postpartum et les troubles alimentaires.

III.2.2. Cycle sexuel de la vache

Chez tous les mammifères, l'appareil génital femelle est sujet à des modifications histo-physiologiques au cours de la vie de la femelle. Elles se produisent toujours dans le même ordre et reviennent à intervalle périodique suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ces modifications ou cycle sexuel commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation, le postpartum et le déséquilibre alimentaire. Ces manifestations dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle-même tributaire de l'action hypothalamo-hypophysaire (DERIVAUX, 1971). Ainsi, trois composantes caractérisent le cycle sexuel chez la vache :

- une composante cellulaire ;
- une composante comportementale ou psychique ;
- une composante hormonale.

III.2.2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel

Elle traduit l'ensemble des phénomènes cellulaires cycliques qui se produisent au niveau de l'ovaire, avec un événement exceptionnel qui est l'ovulation.

Le cycle ovarien se définit comme l'intervalle entre deux ovulations. Les événements cellulaires du cycle sexuel se subdivisent en deux phases que sont la phase folliculaire et la phase lutéale.

- La phase folliculaire est caractérisée par la sécrétion des œstrogènes par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Cette phase folliculaire se divise en pro-œstrus et œstrus.

❖ *Le pro-œstrus*

Cette période dure environ 3 à 4 jours chez la vache. Elle est caractérisée par les processus de croissance et maturation folliculaire qui amènent un follicule du stock cavitaire au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.

❖ *L'œstrus*

C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation. Elle se caractérise par des modifications comportementales dites chaleurs ; période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou par ses congénères. Sa durée est brève chez la vache ; environ 13 à 23 heures (CISSE, 1991).

- La phase lutéale est caractérisée par la sécrétion de la progestérone par le corps jaune. Cette phase comporte également deux étapes (le met-œstrus et le di-œstrus).

❖ *Le met-œstrus*

Cette période appelée aussi post-œstrus correspond à la formation et développement du corps jaune (C.J). Cette étape a une durée d'environ quatre (4) jours chez la vache.

❖ *Le di-œstrus*

Cette étape correspond à la période de fonctionnement du corps jaune, avec l'installation d'un état gravidique par le biais de la sécrétion de la progestérone.

Cette étape a une durée d'environ 10 à 15 jours. Dans certains cas, cette étape peut se prolonger. Il devient alors un anoestrus ou repos sexuel qui peut être :

- ✓ saisonnier, lié à la période défavorable au disponible fourrager;
- ✓ de gestation ;
- ✓ ou de postpartum.

Cet anoestrus est important chez le zébu et on note 62 % d'anoestrus chez la femelle non gestante (CUQ, 1973). A la fin du repos sexuel, un nouveau cycle reprend par le pro-œstrus (Figure 5).

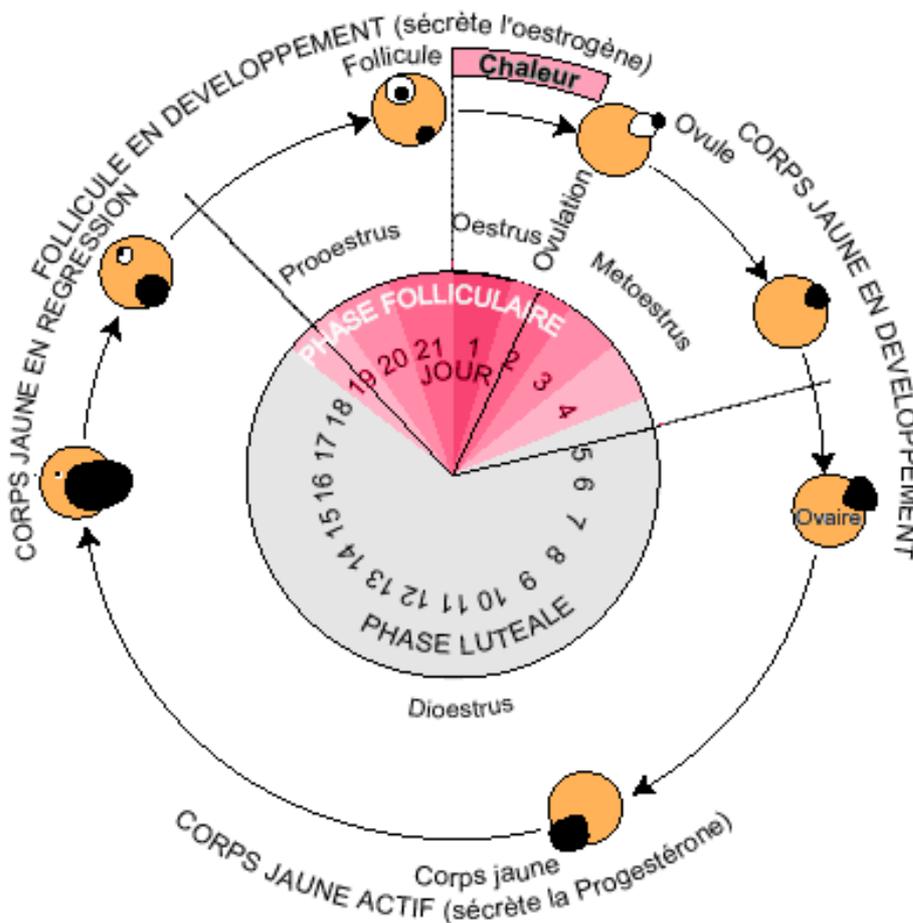


Figure 5 : Le cycle ovarien chez la vache (Source : WATTIAUX, 2006)

III.2.2.2. Composante comportementale

Les modifications de comportement sont des indices les plus importants à considérer dans la pratique parce qu'étant les seules visibles du cycle.

En effet, l'œstrus est la seule phase visible du cycle sexuel de la vache et se caractérise par l'acceptation du chevauchement. Par ailleurs, des signes secondaires sont parfois observés. Il s'agit :

- de la tuméfaction vulvaire ;
- du beuglement ;
- de l'agitation ;
- d'un écoulement d'une glaire translucide.

La durée de l'œstrus est particulièrement brève chez les bovins tropicaux.

En effet, DIOP et al. (1994) ont noté une durée de $10,1 \pm 2,81$ heures chez la race Ndama alors que CUQ (1973) note 14 à 16 heures chez la race Gobra.

III.2.2.3. Composante hormonale

Les événements cellulaires du cycle sexuel de la vache sont sous contrôle hormonal. Ainsi, le complexe hypothalamo-hypophysaire, l'ovaire et l'utérus, par les sécrétions hormonales, assurent la régulation du cycle sexuel de la vache. Ce mécanisme hormonal fait intervenir trois groupes d'hormones :

- ❖ *les hormones hypothalamiques* qui contrôlent la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. Il s'agit essentiellement de la Gonadolibérine ou Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) ;
- ❖ *les hormones hypophysaires ou hormones gonadotropes* qui assurent la maturation des gonades et la sécrétion des hormones ovariennes. Il s'agit de la FSH qui intervient dans la croissance et la maturation folliculaire et la LH qui intervient dans la maturation des follicules, l'ovulation et la lutéinisation des follicules ;
- ❖ *les hormones stéroïdes d'origine gonadique* responsables de la régulation du cycle sexuel et de la gestation. Les œstrogènes et la progestérone sont les principaux produits de l'activité ovarienne.

Les œstrogènes sont sécrétés principalement par les follicules ovariens. Le véritable œstrogène d'origine ovarienne est le 17 β -œstradiol. Les œstrogènes sont sécrétés secondairement par le placenta et les surrénales. Le maximum des œstrogènes est atteint au moment de l'œstrus. Les œstrogènes conditionnent l'instinct sexuel et les manifestations œstrales.

La progestérone est sécrétée essentiellement par le corps jaune. Elle est également synthétisée par la corticosurrénale et le placenta de certains mammifères. THIBIER et al. (1973) rapportent que le taux de progestérone est maximal en phase lutéale. La progestérone empêche toute nouvelle ovulation, prépare la muqueuse utérine à la nidation et favorise le maintien de la gestation.

En dehors de ces trois groupes d'hormones, la $\text{PGF}_{2\alpha}$ d'origine utérine a une activité lutéolytique. Elle assure la régression du corps jaune et participe ainsi à la régulation du cycle sexuel.

III.2.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes (figure 6) :

- les prostaglandines produites par l'utérus provoquent la lutéolyse et la chute du taux de progestérone (1) ;
- les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement la FSH, assurent la croissance folliculaire (2) ; il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante (3) ;
- les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire (4) ;
- l'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH (5) ;

- sur l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, les pics (sécrétion pulsatile) de LH (6) provoque l'ovulation ;
- sous l'action de LH, le corps jaune se forme (8) et secrète la progestérone (9), la progestérone exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif (10) bloquant toute production de GnRH ; le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.

Outre les contrôles exercés par la gonade sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, il existe des facteurs externes qui affectent la sécrétion de la GnRH. Ces facteurs sont l'alimentation, l'allaitement, les phéromones, le stress et l'environnement.

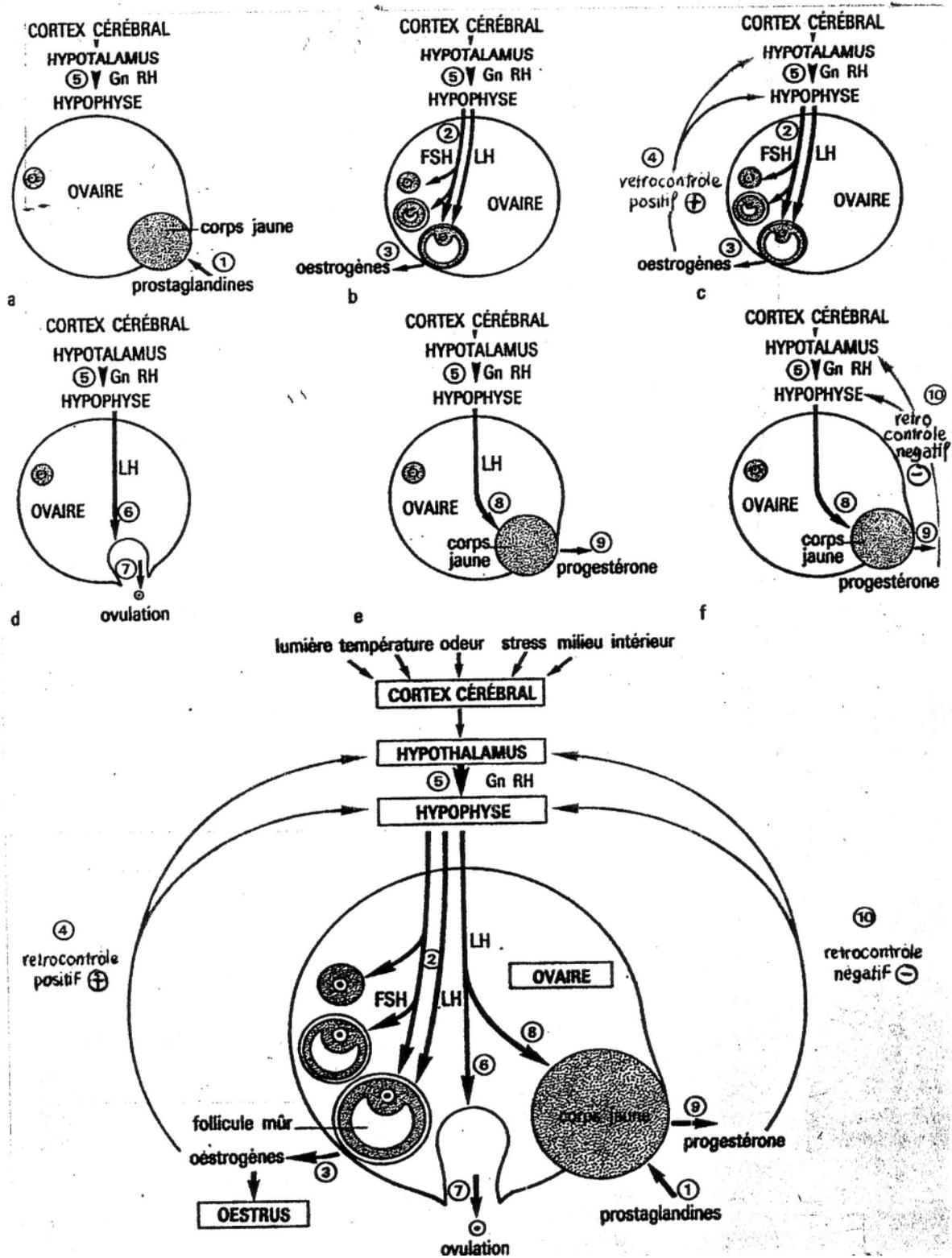


Figure 6: Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache (Source : INRAP, 1995)

III.3. Maîtrise de la reproduction chez la vache

III.3.1. Définition et intérêts

La maîtrise de la reproduction regroupe un ensemble de techniques qui concourent à la réduction des périodes improductives. Elle permet de planifier, de contrôler et de programmer toutes les étapes de la reproduction à des moments très propices pour l'éleveur. Ainsi, cette maîtrise permet :

- de grouper les mises bas ;
- d'organiser le travail ;
- d'induire les chaleurs en toute saison ;
- d'utiliser de façon judicieuse les outils biotechnologiques (I.A, T.E) ;
- de multiplier et de diffuser rapidement le matériel génétique rare ;
- de limiter les périodes improductives des vaches.

III.3.2. Moyens et méthodes de maîtrise de la reproduction bovine

Trois possibilités peuvent être évoquées, en ce qui concerne la maîtrise de la reproduction :

- les moyens et méthodes zootechniques ;
- les moyens et méthodes médicaux ;
- les moyens et méthodes chirurgicaux.

Ces derniers, étant traumatiques, ne sont pas couramment utilisés.

III.3.2.1. Moyens et méthodes zootechniques

Plusieurs facteurs de variation de la reproduction du bétail ont été mis en évidence. Ils sont liés ou non à l'animal et intéressent les deux sexes.

III.3.2.1.1. Climat

Les effets du climat, à travers ses divers paramètres, peuvent avoir une grande influence sur la reproduction aussi bien chez la femelle que chez le mâle.

Chez la femelle, ABILAY et al. (1974) ont analysé l'influence défavorable des températures ambiantes élevées sur la reproduction des bovins, moutons, porc,... et décrivent des anoestrus courts, des cycles œstraux anormaux, un taux de fertilité diminué et une mortalité embryonnaire élevée. Cette élévation de la mortalité embryonnaire liée au stress thermique a été aussi observée par JOHNSON (1983) et MONTY (1983). Associant les fortes températures saisonnières avec une baisse de taux de gestation, CAVESTANY et al. (1985) ont montré que lorsque la température diminuait au moment de l'IA, les taux de fertilité étaient meilleurs que lorsque la température est continuellement élevée.

III.3.2.1.2. Alimentation

L'alimentation apparaît comme le facteur essentiel de variation de la reproduction du bétail. La sous alimentation, phénomène fréquemment rencontré dans nos élevages, est la cause du désordre hormonal important. Elle est à l'origine de la pseudo hypophysectomie fonctionnelle qui est par ailleurs à l'origine de l'anoestrus, de l'hypoplasie ovarienne et de bien d'autres affections.

Une alimentation bien conduite permet d'éviter les carences préjudiciables à la reproduction surtout en ce qui concerne les vitamines et les oligo-éléments (DIADHIOU, 2001). Par ailleurs, lorsque la ration alimentaire est satisfaisante tout au long de l'année, les problèmes de reproduction sont rares. Il existe une limite de note d'état critique (NEC), poids seuil, en deçà de laquelle toute activité de reproduction cesse : arrêt de la cyclicité, avortement (CHICOTEAU, 1991; DIADHIOU, 2001). Une alimentation satisfaisante au moment de la mise en place de la gestation permet une amélioration des taux d'œstrus, d'ovulation, de fécondation et une baisse de mortalité embryonnaire. Il s'agira donc d'apporter une alimentation stratégique aux périodes les plus critiques que sont le développement de l'ovaire, l'ovulation, la fécondation et la gestation.

III.3.2.1.3. Animal

Certains facteurs de variation de la reproduction des bovins sont directement liés à l'animal. On note ainsi l'influence de la race, de la production, l'âge, l'état de santé et du mode d'élevage.

III.3.2.2. Moyens et méthodes médicaux

La maîtrise de la reproduction par les moyens et méthodes médicaux a deux principaux objectifs à savoir :

- le regroupement des naissances par induction et synchronisation des chaleurs suivies de l'insémination artificielle ou naturelle ;
- et la super-ovulation pour des fins de pratique du transfert d'embryon.

Ces moyens et méthodes médicaux sont basés sur l'utilisation des hormones qui interviennent dans la régulation du cycle œstral. Ces hormones peuvent être utilisées seules ou en association pour induire et synchroniser les chaleurs. Ce sont les plus utilisées de nos jours.

III.3.2.2.1. Principe de synchronisation hormonale des chaleurs

Le principe consiste à bloquer momentanément la décharge cyclique de FSH et de LH en vue d'induire ou de synchroniser la venue des chaleurs. La synchronisation repose donc sur deux actions :

- ✓ l'établissement d'une phase lutéale artificielle par administration de la progestérone ou ses analogues ;
- ✓ le raccourcissement de la phase lutéale normale par administration des prostaglandines ou leurs analogues.

Par ailleurs, dans l'optique d'augmenter le degré de synchronisation, de réduire l'incidence des chaleurs silencieuses, le traitement à base des progestagènes ou des prostaglandines est associé à l'administration d'oestrogènes, de gonadotrophines ou de GnRH et de Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) en vue de stimuler l'activité ovarienne.

Comme le montre le tableau IV, les produits utilisés sont nombreux et d'efficacité variable. Ils peuvent être utilisés seuls ou en association pour induire et/ou synchroniser les chaleurs.

Tableau IV: Caractéristiques des produits utilisés pour la synchronisation et /ou l'induction des chaleurs.

Types d'hormones	Mode d'administration	Action biologique
Gonadotrophines PMSG HCG	Injection en IM Injection en IM	FSH mimétique LH mimétique
Progestagènes Progestérone Analogues de progestérone	Injection, implants, spirale Injection, implants, spirale	Stimulation de la phase lutéale (présence de corps jaune)
Œstrogènes Dérivés de l'œstradiol	Injection, implant, gélule, spirale	Action lutéolytique
Prostaglandines PGF2 α et analogues	Injection	Action lutéolytique chez la vache (Corps Jaune fonctionnel)

Source : OUEDRAOGO, 1989.

III.3.2.2.2. Intérêts de la synchronisation

PAREZ (1993) et SOW (1997) énumèrent trois intérêts :

- ✓ dans un troupeau où toutes les femelles sont cyclées, le traitement permet de grouper les chaleurs ;
- ✓ dans un troupeau où toutes les femelles ne sont pas cyclées, le traitement permet d'induire et de synchroniser les œstrus ;
- ✓ la synchronisation permet d'inséminer au jour et à l'heure voulu afin d'éliminer l'effet de détection des chaleurs incomplètes ou des chaleurs silencieuses.

III.3.2.2.3. Méthode de synchronisation des chaleurs

Deux méthodes de synchronisation de l'œstrus sont utilisées actuellement :

- l'administration de la progestérone ou de progestagènes ;
- l'administration des prostaglandines ou de leurs analogues.

Néanmoins, dans l'optique d'optimiser la synchronisation des chaleurs, ces substances sont le plus souvent utilisées en association. Ainsi, le protocole le plus utilisé combine les progestagènes, les oestrogènes, la $\text{PGF}_2\alpha$ et la PMSG.

❖ L'administration de la progestérone ou ses analogues

Cette méthode consiste à administrer un progestatif qui va bloquer l'évolution du cycle en phase lutéale. La suspension du traitement provoquera l'œstrus en 2 à 3 jours. Si la femelle n'est pas cyclée, le progestatif aura un rôle de corps jaune artificiel et l'arrêt du traitement entraînera la maturation folliculaire et donc l'œstrus. L'association au traitement par les progestatifs de :

- la PMSG stimulera la maturation folliculaire et l'ovulation ;
- la $\text{PGF}_2\alpha$ assurera la lutéolyse d'un éventuel corps jaune.

Dans la pratique, les protocoles impliquant le PRIDND et le CRESTARND sont les plus utilisés :

- la spirale vaginale ou PRID (Progesterone Release Intra-vaginal Device) : c'est une spirale métallique recouverte d'un élastomère siliconé dans laquelle est incorporée de la progestérone et à laquelle est fixée une gélule renfermant du benzoate d'œstradiol. La spirale est placée dans le vagin à l'aide d'un applicateur de spirale. Le retrait de la spirale s'accompagne de l'œstrus dans les 48 heures qui suivent (DERIVAUX, 1989 cité par LAMINOUE, 1999). En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :
 - J₀ : pose de la spirale ;
 - J₁₀ : injection de $\text{PGF}_2\alpha$;
 - J₁₂ : retrait de la spirale et injection de 500 à 600 UI de PMSG ;
 - J₁₄ : apparition des chaleurs et insémination.

- l'implant sous-cutané ou Norgestomet (CRESTAR) : la mise en place derrière l'oreille d'un implant de 3 mg de Norgestomet est associée à une injection de 5 mg de Valérate d'œstradiol. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :
 - J₀ : pose d'implant et injection de 5mg de valérate d'œstradiol ;
 - J₇ : injection de PGF₂α ;
 - J₉ : retrait d'implant et injection de 500 à 600 UI de PMSG ;
 - J₁₁ : apparition des chaleurs et insémination.

Ces protocoles sont souvent réalisés sans utilisation de PGF₂α. Dans ce cas, les animaux bénéficieront uniquement de l'action lutéolytique de l'œstradiol.

❖ L'administration des **prostaglandines naturelles ou leurs analogues**

Elle s'applique aux animaux cyclés en phase lutéale.

Les prostaglandines F₂α entraînent la destruction du corps jaune ou lutéolyse ; ce qui provoque ainsi une chute de la progestéronémie. La prostaglandine F₂α n'est active que sur le corps jaune fonctionnel. En pratique, à l'échelle du troupeau, il est nécessaire de réaliser deux injections à 11 jours d'intervalle (PAREZ, 1993).

A la première injection, la prostaglandine assurera la lutéolyse chez les vaches en phase lutéale (C.J > 5 jours) et un nouveau cycle redémarrera ; alors qu'elle n'aura aucun effet chez les vaches à C.J non fonctionnel. Onze jours plus tard, les deux lots seront au même stade du cycle et la deuxième injection entraînera la lutéolyse chez toutes les vaches et le groupage des œstrus. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

- J₀ : première injection de prostaglandines ;
- J₁₁ : deuxième injection de prostaglandines ;
- J₁₃ - J₁₅ : apparition des chaleurs et insémination.

III.3.3. Détection des chaleurs

La finalité de la maîtrise de la reproduction est l'apparition des chaleurs chez la femelle. Une bonne détection des chaleurs conditionne la rentabilité de l'élevage.

Elle permet surtout un choix judicieux du moment de l'insémination. Selon plusieurs auteurs (BANE et HULTNES ,1974 ; TRAORE et BAKO, 1984), les signes de chaleurs sont en général discrets chez les bovins tropicaux.

Plusieurs méthodes de détection sont proposées aujourd'hui et sont basées :

- ✓ sur l'observation directe ;
- ✓ et sur l'observation indirecte.

III.3.3.1. Observation directe

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins elle est la méthode de choix et permet de détecter 90 à 100 % de vaches en chaleurs (DIOP, 1995). Quant à l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, pendant l'alimentation, etc. Cette observation permet de détecter 88% de vaches en chaleurs (HANZEN, 1981 cité par DIADHIOU, 2001). Le tableau V montre les principaux signes de chaleurs et la photo I montre le signe principal à rechercher.

Tableau V : Principaux signes de chaleurs chez la vache

Début des chaleurs (6-10 heures)	Chaleurs proprement dites (16-18heures)	Fin des chaleurs
Renifle les autres vaches ; Chevauche ses compagnes ; La vulve est moitié rouge et légèrement gonflée.	Se laisse monter ; Beugle et nerveuse ; Diminution de la production laitière ; Monte les autres ; Tuméfaction vulvaire ; Décharge du mucus clair ; Pupille dilate.	Ne laisse plus monter ; Flaire encore les autres ; Décharge du mucus ; Toujours clair.



Photo I : Signe de chaleur chez la vache : acceptation de chevauchement

(Source : HAKOU, 2006).

L'efficacité de cette méthode d'observation directe est fonction de certaines caractéristiques :

- **le lieu d'observation** : la stabulation libre offre des conditions optimales pour la détection des chaleurs ;
- **le moment d'observation**: la plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée. Les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus ou moins 70% des montes se produisent entre 7 heures du soir et 7 heures du matin. De manière à pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à intervalle de 4 à 5 heures pendant la journée (WATTIAUX, 2006) ;
- **la fréquence d'observation**: le nombre et le moment d'observation des chaleurs influencent énormément le pourcentage des femelles détectées en œstrus. En outre, pour un même nombre d'observations par jour, le temps consacré à la détection des chaleurs affecte aussi ce pourcentage.

III.3.3.2. Observation indirecte

Cette méthode utilise des outils d'aide mis au point permettant, ainsi, d'augmenter l'efficacité de la détection des chaleurs. Il s'agit des marqueurs ou révélateurs de chevauchement.

❖ Les révélateurs de chevauchement

Plusieurs systèmes ont été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral (HANZEN, 2005-2006 cité par HAKOU, 2006) :

- ✓ l'application de peinture : la peinture plastique ou le vernis est appliqué sur le sacrum et les premières vertèbres coccygiennes des femelles. L'animal chevauchant son partenaire en état d'acceptation effacera ou dispersera ces marques colorées lors de sa retombée ;
- ✓ les systèmes « Kamar » et « Oesterflash » : il s'agit d'appareils sensibles à la pression et qui peuvent être collés sur la croupe des vaches dont on veut détecter les chaleurs. Lorsqu'un animal en chaleur est complètement chevauché par une congénère, la pression exercée provoque un changement de coloration dans la capsule de teinture se trouvant dans le dispositif. La capsule, sous la pression d'un chevauchement, se colore en rouge dans le système Kamar et en rouge phosphorescent dans le système Oesterflash (SAUMANDE, 2000 cité par HAKOU, 2006).
- ✓ le système Mater-Master : il est basé sur le même principe que le précédent. Il permet une quantification indirecte du nombre et de la durée des chevauchements. Le liquide coloré contenu dans un réservoir progressera de façon plus ou moins importante selon le nombre et l'intensité des chevauchements dans les deux systèmes tubulaires prolongeant le réservoir de colorant.

❖ Les licols marqueurs

Ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs. Il s'agit entre autres :

- ✓ d'une utilisation de peinture : de bons résultats ont été obtenus en enduisant chaque matin le sternum et la face interne des membres antérieurs de l'animal détecteurs au moyen d'une substance colorée ;

- ✓ du système Chin-Ball : le marquage est effectué lors de la monte à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille maintenue en place par un ressort interne lorsque aucune pression n'est exercée (Modèle Chin-Ball) ;
- ✓ de Harnais marqueur : il s'agit de la fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur (taureau vasectomisé, à pénis dévié ou femelle androgénisée) ;
- ✓ du système Sire-Sine : dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille.

Ces deux derniers systèmes sont fixés au niveau de la région sous-maxillaire de l'animal détecteur. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié quotidiennement.

❖ **Les méthodes annexes de détection**

D'autres dispositifs d'assistance ont été testés, mais ils ne sont pas utilisés couramment. Il s'agit :

- ✓ des caméras reliées à un poste de télévision situé dans la maison ou le bureau. Elles permettent d'allonger la période d'observation et facilitent la détection des vaches en chaleurs ;
- ✓ d'une sonde qui mesure la baisse de la résistance électrique du vagin et des sécrétions vaginales (ou vagino-cervicales) au cours de l'œstrus ;
- ✓ des podomètres mesurant l'activité physique de la vache qui, au commencement des chaleurs, augmente de 2 à 3 fois ;
- ✓ des changements dans la consommation alimentaire, la température du lait et dans la production de lait sont des indices utiles pour prévoir le début des chaleurs.

Ces mesures sont moins laborieuses pour l'éleveur car elles peuvent être effectuées par voie électronique. Cependant, elles ne sauraient remplacer l'observation visuelle d'une vache en œstrus. En effet, c'est le seul indicateur qui permet à l'inséminateur de déterminer le moment optimal de l'insémination.

III.3.4. Fécondation et diagnostic de gestation

III.3.4.1. Fécondation

La fécondation correspond à une fusion de gamètes mâle et femelle donnant naissance à l'œuf. Elle a lieu dans les voies génitales femelles au niveau du tiers supérieur de l'ampoule de l'oviducte.

Après ovulation, l'ovule demeure fécondable pendant 8 à 12 heures. Les spermatozoïdes restent fécondants pendant 24 à 48 heures dans les voies génitales femelles. La migration des spermatozoïdes dure 8 heures. L'ovule atteint le lieu de fécondation environ 6 heures après ovulation. Vu le temps de survie des spermatozoïdes et de l'ovule, l'IA ou la monte se réalise de façon à ce que les spermatozoïdes arrivent les premiers au lieu de fécondation et attendent l'ovule.

La pénétration du spermatozoïde dans l'ovule se fait par un mécanisme enzymatique (le cumulus oophorus est lysé par hyaluronidase, la membrane pellucide quant à elle est lysée par trypsine et l'acrosine).

L'œuf, après fécondation, descend dans l'utérus et y arrive au bout de 4 jours au stade de morula (8 à 16 cellules). Il mènera, à ce niveau, une vie libre pendant 19 à 20 jours ; puis, suivra la nidation et la mise en place de la gestation proprement dite.

III.3.4.2. Diagnostic de gestation

Compte tenu des enjeux économiques, l'éleveur ne peut plus aujourd'hui se passer d'un diagnostic de gestation, dans le cadre d'une parfaite conduite de son élevage. Il est très important de détecter le plus tôt possible les vaches non gestantes.

Savoir tôt et avec certitude si les femelles sont gestantes ou non est essentiel pour la gestion de la reproduction dans un troupeau. Le diagnostic de gestation permet :

- ✓ de prévoir les animaux à réformer;
- ✓ de réduire les périodes improductives ;
- ✓ de planifier la vente de ces animaux non gestants ;
- ✓ de remédier aux problèmes d'infécondité ;
- ✓ de faire un bon choix des médicaments administrés aux femelles ;
- ✓ d'alimenter les femelles en fonction du stade physiologique.

Il existe plusieurs méthodes de diagnostic de gestation et le choix du moyen de diagnostic dépend du stade de la gestation.

III.3.4.2.1. Diagnostic précoce de gestation

Il peut utiliser les moyens cliniques ou paracliniques. Les moyens cliniques reposent sur l'absence de retour de la vache en chaleur. Les moyens paracliniques reposent sur l'échographie, le dosage de la progestérone et des protéines associées à la gestation.

✓ L'absence de retour en chaleurs

Le retour en chaleurs des femelles trois semaines après l'insémination est le signe le plus fréquent d'une non gestation. Il consiste à observer les chaleurs entre le 18^{ème} et le 23^{ème} jour après IA. Cependant, c'est un moyen peu fiable, étant donné qu'il existe des chaleurs silencieuses chez beaucoup de races bovines locales et des femelles gestantes peuvent aussi présenter des manifestations de chaleurs. Par ailleurs, une vache peut ne pas revenir en chaleur pour d'autres raisons: un kyste ovarien ou un autre cas pathologique (THIAM, 1996). Selon DIEDHIOU (2002), près de 7% des vaches gestantes extériorisent des manifestations de chaleurs pendant leur gestation. L'insémination de ces vaches peut provoquer la mortalité embryonnaire ou la mort du fœtus.

✓ **L'échographie**

C'est une méthode à partir de laquelle les structures fœtales sont visualisées grâce à un écran. On peut pour cela apprécier la survie d'un embryon chez les bovins par la détection des battements cardiaques, ceci dès la 4^{ème} semaine après IA. C'est également un moyen fiable qui donne 96% d'exactitude à 40 jours après IA. Cependant, son coût élevé empêche son utilisation courante chez les bovins.

✓ **Le dosage de la progestérone**

Il s'agit d'un diagnostic précoce de non gestation. La technique consiste à estimer les taux de progestérone dans le sang ou dans le lait. Elle est utilisable entre le 21^{ème} et 23^{ème} jour après IA. Les vaches supposées gestantes ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 1 ng/ml dans le sang et 3,5 ng/ml dans le lait. Un niveau inférieur à 1 ng/ml dans le sang ou 2 ng/ml dans le lait indique l'absence du CJ et exclut par conséquent la gestation (VANDEPLASSCHE, 1985). Ce diagnostic constitue une technique de certitude pour la non gestation et seulement une présomption pour une gestation positive. Par conséquent, le diagnostic positif par dosage de progestérone doit être confirmé par exploration rectale vers la fin du 2^{ème} mois de gestation.

✓ **Le dosage des protéines fœtales**

Il s'agit du BPAG (Bovine Pregnancy Associated Glucoprotein) et de la PSPB (Pregnancy Specific Protein B). L'utilisation du BPAG est controversée en raison de sa rémanence même après la mise bas. Le dosage de la protéine B de SASSER (PSPB) est le plus utilisé. La protéine B est un signal spécifique produit par l'embryon et témoin de sa visibilité. Elle peut être mise en évidence dès le 26^{ème} jour de la gestation à partir d'un prélèvement sanguin. Ce signal de nature protéique permet le maintien du CJ de gestation chez la mère.

III.3.4.2.2. Diagnostic tardif de la gestation

C'est un diagnostic de confirmation de la gestation. Il utilise les moyens cliniques reposant sur la palpation transrectale.

La palpation transrectale donne un bon diagnostic mais la fiabilité est bonne à partir de la 7^{ème} semaine après la date d'insémination pour les génisses et de la 8^{ème} semaine pour les vaches. Elle peut non seulement déceler la présence d'un fœtus dans l'utérus, mais aussi, identifier d'autres structures associées à la gestation et en particulier la présence d'un corps jaune sur l'ovaire.

L'avantage de la palpation transrectale est d'avoir une réponse immédiate en absence de gestation et de pouvoir intervenir utilement. Toutefois, elle demande un examinateur expérimenté et peut être à l'origine d'un avortement. La palpation peut entraîner aussi des petites blessures rectales, ce qui devient une solution de continuité pour des microorganismes qui vont causer tort au bon déroulement de la gestation et pouvant même l'interrompre.

Chapitre IV : PROBLÉMATIQUE DE LA FILIÈRE LAITIÈRE AU SENEGAL

IV.1. Caractérisation de la filière laitière au Sénégal

Au Sénégal, l'élevage est la deuxième activité du secteur agricole après l'agriculture : il contribue à 35 % du PIB du secteur primaire et 4,8 % du PIB total. La production laitière nationale reste cependant très faible. La satisfaction de la demande demeure ainsi tributaire des importations de produits laitiers.

Le secteur laitier du Sénégal est ainsi caractérisé par la coexistence de deux filières : une filière locale, témoin de l'implication ancienne des sociétés pastorales dans les échanges ; et une filière d'importation de lait et de produits laitiers, témoin de la forte augmentation de la demande, liée à l'urbanisation et à l'ouverture aux marchés internationaux.

Les caractéristiques de la filière lait et produits laitiers au Sénégal sont :

- ☞ une diversité des systèmes de production : extensif ou pastoral au Nord, semi-intensif ou agropastoral au Sud et au centre et intensif près de la capitale, Dakar ;
- ☞ une diversité des acteurs et des produits qui se traduit par deux circuits de distribution: circuit court pour les produits fermiers (essentiellement lait cru et laits caillés transformés artisanalement ou par des mini laiteries) et circuit long des importations (vente de produits industriels finis, dominés par la poudre de lait) ;
- ☞ des modes variés d'utilisation des produits laitiers, favorisés par leur grande diversité et une variation de la demande, liée à la forte urbanisation, au pouvoir d'achat des populations et à la modification des modèles de consommation alimentaire ;

- ☞ un marché très diversifié : grande variété des produits laitiers importés ou locaux et utilisations multiples de la poudre de lait, dont il résulte une grande variété de types de produits laitiers et de qualités qui sont diversement valorisés sur le marché sénégalais ;
- ☞ un certain cloisonnement (physique) des marchés du lait, lié aux coûts de transport et à l'organisation des marchés, expliquant que la production locale et les produits transformés soient partiellement « protégés » de la concurrence des importations (les produits à base de lait cru sont commercialisés essentiellement dans les villes secondaires où les produits à base de poudre de lait sont relativement peu présents) ;
- ☞ une dynamique d'industrialisation du secteur et une augmentation des investissements privés qui devraient dans l'avenir profiter à la production locale.

La filière locale est confrontée à d'importantes contraintes, notamment les difficultés de sécurisation des approvisionnements, une qualité des produits à renforcer et à améliorer (bonnes pratiques d'hygiène, emballage, étiquetage), des équipements et techniques de transformation simples, un manque de formation professionnelle, des débouchés locaux limités, des investissements publics encore peu nombreux pour ce secteur, l'absence d'une véritable politique laitière et d'une vision partagée des options de développement de ces filières et le manque d'une réglementation adaptée.

IV.2. Evolution démographique au Sénégal

Le Sénégal a une superficie de 196.722 km². Sa population croît à un taux moyen de 2,7 % par an. Elle a cependant doublé en moins de 30 ans, passant d'environ 3,5 millions d'habitants en 1960 à 6 869 000 d'habitants en 1988. La population du Sénégal était estimée en 2003 à près de 10 127 809 habitants; soit une densité moyenne de 51 habitants au km² avec un taux d'urbanisation de 40,7 %. Cette population est inégalement répartie. La région de Dakar abrite 22% de la population du Sénégal avec 4147 habitants au km² et un taux d'urbanisation de 96,6%.

Le plus faible taux d'urbanisation est observé à Fatick (12,7 %). A l'opposé de Dakar, la région de Tambacounda est la région qui a la densité la plus faible avec 11 habitants au km² (Direction de la Prévision et de la Statistique, 2004).

IV.3. Evolution de la demande laitière

Les sources disponibles pour analyser le marché et la consommation nationale sont peu nombreuses et parfois contradictoires ou imprécises. On peut cependant appréhender la demande à travers l'analyse des importations, les données sur la production et les études partielles sur la consommation (BROUTIN, 2000).

Le Sénégal est l'un des pays africains où les besoins laitiers sont très élevés, vu la place qu'occupent le lait et les sous-produits dans les habitudes alimentaires des populations. Le lait reste l'une des sources alimentaires les plus importantes. Le déficit de l'offre locale par rapport à la demande en lait et produits laitiers a toujours existé et s'accroît du fait de la forte croissance démographique et urbanisation. La consommation individuelle de lait reste très faible et est estimée à 27 kg Eq/capita/an.

IV.4. Production laitière au Sénégal

Au Sénégal, la production laitière est essentiellement assurée par les races bovines dont l'effectif est estimé, en 2004, à 3,039 millions têtes de bovins (DIREL, 2004). Les races locales exploitées au Sénégal sont généralement des mauvaises laitières bien qu'elles soient, pour la plupart, exploitées pour la production laitière. Cette faible production est estimée en moyenne à 0,5 à 2 litres par vache et par jour. Cette faible productivité s'explique non seulement par les conditions d'élevage difficiles mais aussi par un faible potentiel génétique des races exploitées.

Les contraintes liées à la production laitière sont nombreuses et constituent de véritables facteurs limitants de l'élevage laitier (DIOP, 1996). Parmi ces contraintes, on peut citer les plus importantes :

- ☞ la première contrainte et de loin la plus importante est liée à la disponibilité en aliments et en eau en saison sèche dans le système extensif et le coût des intrants des aliments concentrés en système semi extensif en sachant que l'alimentation représente 50 à 60% des coûts de production ;
- ☞ la deuxième est sanitaire, en relation avec les 7 000 000 km² infestés par les glossines d'une part et le coût de plus en plus élevé des médicaments et autres produits chimiques ;
- ☞ la troisième est le faible potentiel laitier des races locales : 1 à 3 litres pour les bovins, autorisant tout simplement l'autoconsommation. En saison sèche, certaines vaches donnent difficilement un 1/2 litre ;
- ☞ le problème de la commercialisation qui, dans les pays sahéliens, n'est favorable qu'en saison des pluies, période durant laquelle la vache dégage un excédent laitier commercialisable, mais en même temps, c'est la période de détérioration des pistes de communication. Cet aspect est encore renforcé par l'absence de chaîne de froid ;
- ☞ le mode d'exploitation du troupeau : à côté du caractère extensif de l'élevage et le faible taux d'exploitation du cheptel lié à la thésaurisation, il existe une compétition très féroce entre l'homme et le veau pour le lait ; cette denrée étant une spéculation économique qui prive le jeune animal d'une chance de développement harmonieux ;
- ☞ la défaillance du système d'encadrement des éleveurs : rares sont les pays africains où l'intensification des productions animales est une priorité, et également le crédit agricole est difficilement accessible; l'exemple du Sénégal où un taux d'intérêt de 15% est incompatible avec tout processus de développement de l'élevage.

La production locale est difficile à évaluer en raison de l'inexistence d'un dispositif de contrôle laitier sur le plan national. La production provient presque entièrement des élevages traditionnels (bovins, caprins). La part des élevages intensifs périurbains est encore faible sur le plan national (0,6%).

La production locale de lait est estimée en 2004 à 114,2 millions de litres, dont 95,6 millions pour le lait de vaches (84%) et 18,3 millions pour le lait de petits ruminants (16%). Par rapport à l'année 2003, elle progresse légèrement de 3%.

IV.5. Evolution des importations de lait et produits laitiers

Les importations laitières ont évolué de façon substantielle et assez rapidement. Le taux d'évolution croissant des importations témoigne de l'existence d'une demande toujours plus importante. Les importations de produits laitiers réalisées en 2004 portent sur un volume de 34.794 tonnes, soit l'équivalent de 250 millions de litres, pour une valeur de 36.7 milliards de F CFA. Quatre-vingt huit pourcent (88%) du tonnage sont constitués par le lait en poudre. Par rapport à l'année 2003, le niveau baisse de 13% du point de vue du tonnage ; par contre, sur le plan financier, on note une augmentation de 5.5 milliards, soit 18% en valeur relative. Le disponible en lait atteint ainsi un volume de 364.2 millions de litres, dont 31% fournis par la production locale et 69% par les importations. On notera que depuis l'année 2000, les importations n'ont pas occupé moins de 59% du disponible annuel en lait, avec un maximum de 71% atteint en 2003 (tableau VI).

Tableau VI : Evolution du disponible en lait (en millions de litres)

Année	Lait de bovins	Lait des petits ruminants	Total local	Importations	Disponible en lait	Part des importations
2000	97,7	20,9	118,5	191,0	309,5	62%
2001	100,1	21,5	121,6	172,1	293,8	59%
2002	86,0	15,5	101,5	196,5	298,0	66%
2003	92,3	18,1	110,4	268,8	379,2	71%
2004	95,9	18,3	114,2	250,0	364,2	69%

Source : DIREL (2004)

IV.6. Stratégies de développement de la filière laitière au Sénégal

Des stratégies de développement de la production laitière ont été mises en place au Sénégal. Ces stratégies doivent aboutir à terme à rendre le lait accessible aux consommateurs à des prix raisonnables et à supprimer la facture des importations laitières.

Dans leur principe, ces stratégies regroupent plusieurs structures et les éleveurs. Le secteur public intervient dans le cadre des filières laitières locales à travers les administrations décentralisées, les projets et programmes de développement, les sociétés et établissements para-publics. Les interventions portent non seulement sur la santé animale par la vaccination et le suivi épidémiologique mais aussi sur l'amélioration génétique à travers le programme d'insémination artificielle. Ces interventions se font à travers des structures étatiques et privées ; notamment les projets comme le PACE et le PAPEL, les vétérinaires privés dans le cadre de la délégation du mandat sanitaire pour la vaccination, les ONG et les bureaux d'études dans le cadre du renforcement des capacités des acteurs de la filière.

Aujourd'hui, le PAPEL, à travers ses campagnes annuelles d'insémination artificielle contribue sensiblement à l'augmentation de la production de lait et de viande bovine.

DEUXIEME PARTIE

OBJECTIFS DE L'ETUDE ET RESULTATS ATTENDUS

Le projet d'appui à l'élevage (PAPEL) fut initié par l'état sénégalais avec le soutien de la banque africaine de développement (BAD) en 1993. Dans le cadre de sa mission d'intensification des productions animales, le PAPEL organise, depuis 1995, des campagnes annuelles d'insémination artificielle bovine en milieu paysan.

Malgré les performances enregistrées dans ces campagnes, le taux de réussite en termes de gestations obtenues après l'insémination demeure faible.

L'objectif général de notre étude est de contribuer à l'amélioration de ce taux de réussite de l'IA au Sénégal.

De façon spécifique, nos objectifs sont:

- ✓ l'évaluation des résultats de sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle ;
- ✓ la détermination du taux de réussite de l'IA ;
- ✓ l'identification et l'analyse des facteurs influençant l'IA ;
- ✓ et la proposition des solutions d'amélioration du taux de réussite de l'IA au Sénégal.

Les résultats attendus sont :

- * identification de la motivation des éleveurs à l'adhésion aux campagnes d'insémination ;
- * connaissance des résultats de la campagne d'IA;
- * maîtrise des facteurs influençant la réussite de l'insémination artificielle en milieu paysan.

I.1. Cadre expérimental

Notre travail s'est réalisé en deux étapes à savoir :

- ☞ l'entretien avec les éleveurs au cours des phases de sensibilisation, sélection, synchronisation et insémination. La récolte de ces informations nous a permis d'identifier la motivation des éleveurs à l'adhésion aux campagnes nationales d'IA ;
- ☞ l'exploitation des registres de sélection et d'insémination de la campagne d'insémination artificielle 2004/2005 (Mars et Avril 2005 ; saison sèche chaude). Les régions concernées sont :
 - les régions de Saint-Louis et Louga (système à dominante pastorale) ;
 - les régions de Tambacounda et Kolda (système agro-pastoral).

Le choix de ces régions a été motivé par :

- la possibilité de comparer les résultats de l'IA dans les deux principaux systèmes d'élevage du Sénégal (Figure 1);
- la disponibilité des registres exploitables.

I.1.1. Zone sylvo-pastorale (régions de Saint-Louis et Louga)

I.1.1.1. Situation géographique

La zone sylvo-pastorale (ZSP) occupe le Centre-Nord du Sénégal. Elle correspond au département de Linguère (région de Louga), à la région de Matam et aux départements de Podor et Saint-Louis (région de Saint-Louis).

I.1.1.2. Environnement naturel

Les ressources fourragères et les ressources en eau constituent les éléments importants dans l'environnement de l'éleveur. Les ressources fourragères sont constituées essentiellement de parcours naturels et accessoirement de réserves fourragères et de sous produits agricoles.

D'une manière générale, les pâturages en ZSP se caractérisent par la variation de leur potentiel nutritif en fonction de la pluviométrie.

Pendant la longue saison sèche, les pâturages, alors qu'ils constituent la seule source fourragère pour le bétail, sont de faible valeur nutritive. Face à cela, certains éleveurs font timidement recours à la pratique des réserves fourragères et à l'utilisation de certains sous produits agricoles. D'autres éleveurs se déplacent avec leurs animaux pour s'installer dans le bassin arachidier jusqu'à la fin de la saison sèche. Les ressources en eau sont représentées par les forages.

I.1.1.3. Eléments socio-économiques

La population de la ZSP est constituée principalement par les Pulaars et les Wolofs puis par les Peuls et une minorité des Maures. Les Peuls sont principalement des éleveurs pasteurs, alors que les Wolofs sont les sédentaires et pratiquent principalement l'agriculture. Les Maures sont principalement des commerçants. Les activités économiques primaires rencontrées dans la ZSP sont l'élevage, l'agriculture, le commerce et la cueillette. L'élevage est la raison de vivre du Peul et toute sa vie est régie par cette activité. Il concerne plusieurs espèces (bovines, ovines, caprines,...). Dans la ZSP, deux types d'élevage sont pratiqués :

- ❖ le système agropastoral qui est surtout pratiqué dans la vallée du fleuve Sénégal ;
- ❖ le système à dominante pastoral qui est caractéristique de la ZSP ; domaine de l'élevage extensif.

Le bétail joue aussi bien un rôle socioculturel qu'économique, dans la ZSP.

I.1.2. Présentation de la région de Tambacounda

I.1.2.1. Situation géographique

Tambacounda est une région qui recouvre toute la zone orientale du Sénégal. Son chef-lieu est Tambacounda, ville située à 480 km de Dakar, la capitale.

C'est la région administrative la plus vaste du Sénégal avec 59602 km², soit 30% du territoire national.

I.1.2.2. Environnement naturel

Le climat est de type sahélo-soudanien caractérisé particulièrement par l'harmattan, chaud et desséchant le jour, plus frais la nuit. Au Sud, l'influence de la mousson se fait sentir. Quant à la pluviométrie, elle varie en conséquence du Nord au Sud entre 600 et 1300 mm, parfois jusqu'à 1500 mm. Le régime hydrographique comprend le Sénégal, la Falémé, la Gambie et leurs affluents. Les ressources en eau souterraine proviennent de la nappe phréatique du continent terminal souvent profonde et de nappe créative du Maestrichien exploitable par des forages (Conseil régional de TAMBACOUNDA, 2007).

I.1.2.3. Eléments socio-économiques

Lieu de passage, plusieurs des groupes ethniques du Sénégal y cohabitent. Toutefois, les Pulaars constituent l'ethnie prédominante de la région et leur langue est parlée par 96% de la population. La région de Tambacounda constitue à bien des égards une zone privilégiée pour le développement des activités pastorales. D'une manière générale les potentialités de l'élevage sont constituées par :

- ✓ les pâturages naturels exploitables représentant 16% du territoire régional ;
- ✓ l'existence d'importantes quantités de graines de coton et de résidus de récoltes céréalières non valorisés ;
- ✓ les qualités de rusticité de la race Ndama et de sa trypanotolérance ;
- ✓ l'existence de races adaptées aux conditions écologiques ;
- ✓ la disponibilité de l'eau et du fourrage en hivernage ;
- ✓ la disponibilité d'un marché extérieur pour la race Ndama ;
- ✓ l'amorce d'une dynamique organisationnelle des éleveurs.

I.1.3. Présentation de la région de Kolda

I.1.3.1. Situation géographique

La région de Kolda est née de la réforme administrative de 1984 qui divisa la région de la Casamance en deux entités (Kolda et Ziguinchor). Cette région encore appelée la région du fouladou couvre une superficie de 21000km². Elle englobe les régions naturelles de la haute Casamance, de la moyenne Casamance (Pakao) et de haute Gambie. Cette région est limitée par la région de Ziguinchor, les deux Guinées (Bissau et Conakry) et la Gambie. Elle comprend trois départements que sont Kolda, Sedhiou et Vélingara.

I.1.3.2. Environnement naturel

Le climat est de type soudano-guinéen chaud et humide avec une saison des pluies (Juin-Octobre) et une saison sèche (Novembre- Mai). La saison sèche peut être divisée en saison sèche froide et en saison sèche chaude. La végétation est de type soudano-guinéen avec des savanes à graminées et des forêts denses.

I.1.3.3. Situation de l'élevage

L'élevage occupe, dans cette région, la deuxième place dans le secteur primaire avec l'agriculture. L'élevage est de type extensif avec un système agro-pastoral associant :

- ✓ l'utilisation des sous-produits pour l'alimentation animale ;
- ✓ l'utilisation de la traction animale ;
- ✓ la fertilisation organique des champs avec la fumure.

I.1.4. Projet d'Appui à l'Elevage (PAPEL) et sa mission

Le Projet d'appui à l'élevage (PAPEL) est un projet, sous la tutelle du Ministère de l'Elevage du Sénégal, qui a pour but de faire du Sénégal un pays «autosuffisant en produits d'origine animale» où l'élevage joue un rôle déterminant dans le développement économique et social. Il fut initié en 1993 par l'Etat sénégalais avec l'appui financier de la Banque Africaine de Développement (BAD).

Les objectifs globaux du PAPEL visent à renforcer la sécurité alimentaire, à réduire la pauvreté des populations par accroissement des revenus des producteurs et à réduire sensiblement les importations de produits animaux.

Les objectifs spécifiques sont essentiellement d'augmenter la production de viande et de lait et de moutons de Tabaski répondant aux goûts du consommateur sénégalais. Pour atteindre ces objectifs, le PAPEL cherche à :

- développer l'intensification des productions animales et l'association élevage-agriculture afin de stabuler le bétail, seul gage d'une production intensive ;
- promouvoir l'utilisation des biotechnologies de la reproduction dont l'IA en milieu rural. Ce volet vise à infuser du sang nouveau dans le cheptel autochtone en vue de rehausser le potentiel génétique ;
- lutter contre la paupérisation des populations rurales en relevant leur niveau de vie grâce aux fonds générés par la vente du lait et des veaux issus de l'IA ;
- assurer l'encadrement et la formation des éleveurs.

Actuellement le programme s'avère incontournable et stratégique pour développer la filière laitière au Sénégal. En effet, depuis le début du programme, le PAPEL enregistre beaucoup de succès qui se justifient par l'augmentation de la production laitière. Néanmoins, le croît démographique ainsi que l'urbanisation contraignent l'Etat à importer davantage du lait et des produits laitiers. Il importe donc de développer davantage le programme PAPEL, afin d'atteindre une autosuffisance en lait et produits laitiers au Sénégal.

I.2. Matériel

Le matériel de notre étude est composé :

- des fiches d'enquête destinées aux éleveurs ;
- des registres de la campagne d'insémination artificielle 2004/2005.

Sur la base des entretiens, les fiches d'enquête ont été remplies. Ainsi, nous nous sommes entretenu avec les éleveurs au cours de notre étude et nous avons noté toutes les motivations d'adhésion aux programmes.

Sur la base des registres, nous avons noté qu'au cours de la campagne d'IA bovine dans les départements de Saint-Louis, Podor, Linguère, Kédougou, Tambacounda, Bakel et Vélingara :

- ✓ 462 vaches ont été sélectionnées (Tableau VII);

Tableau VII: Répartition des vaches sélectionnées en fonction des régions.

Région	Fréquence	Pourcentage
Saint-Louis	125	27,1
Louga	51	11,0
Tambacounda	191	41,3
Kolda	95	20,6
Total	462	100

- ✓ 447 vaches ont été synchronisées ;
- ✓ 431 vaches ont été inséminées (en une seule insémination) ;
- ✓ 362 vaches ont été présentes le jour du diagnostic de gestation.

Par ailleurs, nous avons apprécié l'effet de certains facteurs sur le taux de gestation des 431 vaches inséminées. Les facteurs identifiés sont la région, le département, la race de la vache, l'âge de la vache, le nombre de lactation, le nombre de jours postpartum, la note d'état corporel, le diagnostic ovarien, l'heure de l'insémination et l'inséminateur.

I.3. Démarche méthodologique des programmes d'insémination artificielle

La méthodologie appliquée dans les programmes d'IA comprend plusieurs étapes :

- ✓ la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle ;
- ✓ la sélection des vaches à inséminer ;
- ✓ la synchronisation des vaches sélectionnées pour l'insémination artificielle;
- ✓ l'insémination des vaches sélectionnées et synchronisées ;
- ✓ le diagnostic de gestation des vaches inséminées.

I.3.1. Sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle

L'IA n'est pas toujours acceptée dans son principe. Certains éleveurs veulent leurs propres taureaux sous prétexte que l'IA entraîne des problèmes de reproduction. Ainsi, il est important de procéder à une organisation des séances de sensibilisation et d'information sur l'insémination artificielle. Ces séances de sensibilisation des éleveurs sont organisées bien avant le démarrage des inséminations. A cet effet, on assiste à une mobilisation des agents du PAPEL en coordination avec les services régionaux d'élevage, les inspecteurs des services départementaux d'élevage et les éleveurs. Les objectifs du programme, les critères de sélection et la conduite des vaches inséminées ainsi que des produits de l'insémination sont également abordés au cours de ces rencontres.

I.3.2 .Sélection et traitement sanitaire des animaux

I.3.2.1.Critères d'affiliation au programme d'insémination

Après une campagne de sensibilisation et d'information, une sélection fut réalisée sur la base d'un contrôle individuel des animaux et des éleveurs.

Les éleveurs retenus doivent:

- accepter la stabulation ;
- faire une complémentation alimentaire et assurer les soins des animaux (déparasitage, vaccination, etc.) ;
- être volontaire et intéressé par l'IA ;
- s'engager à respecter le calendrier de travail et ses contraintes.

Les conditions de sélection des vaches sont les suivantes :

- être âgées de plus de trois (3) ans ;
- avoir un bon embonpoint ;
- être non gestantes ;
- disposer d'un appareil génital fonctionnel et en bonne santé ;
- un minimum de quatre vingt dix (90) jours post-partum.

Ces renseignements sont obtenus sur la base de l'anamnèse, des commémoratifs et d'un examen clinique effectué sur chaque vache.

Ainsi, une fouille systématique a été réalisée sur tous les animaux présélectionnés. Cette fouille permet de confirmer le statut physiologique de la vache et d'apprécier l'état de l'ovaire.

I.3.2.2. Traitement sanitaire des animaux

Un mois avant le début du protocole de l'IA, les animaux ont été déparasités avec des produits à base d'ivermectine, d'acétate de diminazène et de l'anti-acarien en per os. Les vaches retenues sont identifiées par des boucles d'oreilles numérotées pré-imprimées. Un flushing est recommandé à l'éleveur afin d'optimiser la fertilité et d'écartier des vaches en anoestrus.

I.3.3. Protocole d'insémination artificielle

I.3.3.1. Synchronisation des chaleurs

La synchronisation des chaleurs a été réalisée par la méthode utilisant les spirales vaginales ou PRIDND (Progesterone Release Intra-vaginal Device), la PGF₂ α et la PMSG. Le protocole arrêté est le suivant:

- J₀ : une pose de spirale (PRID) dans le vagin à l'aide d'un applicateur de spirale;
- J₁₀ : la vache reçoit une injection de prostaglandines (PGF₂ α) en IM ;
- J₁₂ : le retrait de la spirale suivi de l'injection de PMSG en IM.

I.3.3.2. Surveillance des chaleurs

Après le retrait de la spirale intervient la surveillance des chaleurs. En général, elles apparaissent 40 à 46 heures après le retrait des spirales. Raison pour laquelle, la réalisation d'un tel protocole de synchronisation nous permet de faire les inséminations à temps fixes, 56 heures après l'arrêt du traitement sans observations de chaleurs.

I.3.3.3. Insémination artificielle

Les vaches sont inséminées suivant la méthode recto-vaginale en utilisant un pistolet d'insémination de type CASSOU avec une semence en paillette préalablement décongelée. L'insémination a été faite avec les semences des taureaux de races exotiques à savoir Montbéliard, Holstein et Guzérat. Les IA ont été réalisées, systématiquement, 56 heures après retrait de spirale.

I.3.3.4. Diagnostic de gestation

La méthode de diagnostic de gestation mise en œuvre est la palpation manuelle transrectale de l'appareil génital des femelles inséminées. Ce diagnostic a été effectué soixante jours (deux mois) après la réalisation de l'insémination artificielle.

I.4. Saisie et analyse des données

Les données recueillies dans les registres de la campagne d'IA 2004/2005 ont été saisies sur le support informatique Excel puis codées avant d'être analysées. Le logiciel Epi-Info a été utilisé pour l'analyse statistique des résultats.

Les tests de significativité ont été effectués par l'analyse de variance (ANOVA). Le seuil de signification P de ce test a été fixé à une probabilité de 5%. L'effet obtenu est :

- ☞ Significatif si $p < 0,05$;
- ☞ Non significatif si $p > 0,05$.

Chapitre II: RESULTATS

Dans ce chapitre nous présenterons les résultats de :

- ☞ la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle réalisée par le PAPEL au Sénégal;
- ☞ la campagne d'insémination artificielle 2004/2005 réalisée par le PAPEL au Sénégal.

II.1. Résultats de la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle

Les résultats de sensibilisation des éleveurs sont obtenus à l'aide des interviews accordées par les éleveurs et des observations directes durant les étapes de synchronisation et d'insémination artificielle.

II.1.1. Motivation des éleveurs

Les raisons d'adhésion des éleveurs à ce programme d'insémination artificielle diffèrent d'un éleveur à un autre. En effet, 30% des éleveurs ont participé parce qu'ils ont compris l'importance de l'insémination artificielle dans l'amélioration de la production laitière. Soixante pourcent (60%) des éleveurs y adhèrent parce qu'ils ont la preuve que l'IA est possible en milieu paysan. Il s'agit des éleveurs qui ont l'habitude de participer ou ayant des connaissances qui ont participé une ou plusieurs fois aux campagnes d'insémination artificielle du PAPEL. Enfin, 10% des éleveurs y participent par curiosité.

Par ailleurs, compte tenu du niveau de vie en milieu paysan, tous les éleveurs adhèrent parce que la campagne est subventionnée.

Aussi, alors que le principe exige une séparation des femelles et des mâles, 65% des éleveurs gardent toujours les mâles dans le troupeau des femelles. En plus des conséquences économiques liées à l'entretien des mâles, cette situation entraîne des accidents techniques comme :

- * la saillie non désirée des femelles par les taureaux du troupeau ou du voisinage ;
- * la saillie des femelles sélectionnées pour l'insémination artificielle. Ce qui serait à l'origine des avortements suite au traitement de synchronisation des chaleurs.

II.1.2. Conduite et suivi des vaches sélectionnées avant et après insémination

Les éleveurs qui décident de participer au programme s'engagent à :

- faire une complémentation alimentaire et assurer les soins des animaux (déparasitage, vaccination, etc.) ;
- accepter la stabulation ;
- être volontaire et intéressé par l'IA ;
- s'engager à respecter le calendrier de travail et ses contraintes.

Cependant, ces conditions ne sont pas respectées par tous les éleveurs. En effet, la stabulation permanente et la complémentation des animaux ne sont pas toujours effectives, ce qui expliquerait les faibles taux de réussite obtenus lors des campagnes.

II.1.3. Circulation de l'information

Les équipes de sensibilisation et d'insémination, dans l'organisation des rencontres, coordonnent avec les agents d'élevages au niveau des localités. Ces agents d'élevage ont l'obligation de mobiliser les éleveurs pour le respect des rendez-vous. Cependant, il a été enregistré des cas de retard ou même d'absence au lieu de rendez-vous, de la part de certains éleveurs. Ce qui montre qu'il y a encore quelques incoordinations dans l'organisation des campagnes d'insémination artificielles.

II.2. Résultats de l'insémination artificielle dans la campagne 2004/2005

Les résultats présentés dans ce chapitre concernent sept départements du Sénégal :

- ✓ les départements de Saint-Louis et Podor dans la région de Saint Louis ;
- ✓ le département de Linguère dans la région de Louga ;

- ✓ les départements de Kédougou, Bakel et Tambacounda dans la région de Tambacounda ;
- ✓ le département de Vélingara dans la région de Kolda.

II.2.1. Synchronisation des chaleurs et insémination des vaches

Les vaches ont été inséminées sur chaleurs induites et synchronisées par le protocole associant la spirale PRIDND à la PGF₂ α et à la PMSG. Ces inséminations ont été systématiques, 56 heures après le retrait de la spirale. Au total, sur 462 vaches sélectionnées, 447 ont été retenues pour la synchronisation. Quinze (15) vaches ont été éliminées pour :

- ☞ absence au moment de la synchronisation (14 vaches) ;
- ☞ gestation au moment de la synchronisation (01 vache).

Parmi 447 Vaches synchronisées, 431 ont été inséminées ; soit un taux d'insémination de 96,4%. Seize (16) vaches synchronisées n'ont pas été inséminées pour :

- ☞ perte spirale : sept (7) vaches ont perdu la spirale entre J₀ (jour de la pose) et J₁₂ (jour de retrait de la spirale) ; soit un taux de rétention de 98,4%.
- ☞ avortement suite à la pose de spirale (01 vache) ;
- ☞ absence au moment des inséminations (8 vaches).

II.2.2. Taux de réussite de l'IA

Le diagnostic de gestation a été effectué 60 jours après les inséminations par palpation rectale. Parmi 431 vaches inséminées, 362 ont été présentes au diagnostic de gestation ; soit un taux de diagnostic de gestation de 84% (Tableau VIII). Les résultats du diagnostic de gestation sont présentés dans le tableau IX.

Tableau VIII : Proportion de vaches absentes au diagnostic de gestation.

	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage</i>
Diagnostiquées	362	84
<i>absentes</i>	<i>69</i>	<i>16</i>
Total	431	100

Tableau IX : Résultats du diagnostic de gestation

Résultat DG	Fréquence	Pourcentage
négatif	224	61,9
positif	138	38,1
Total	362	100

Sur 362 vaches diagnostiquées, 138 sont positives, soit un taux de gestation global de 38,1%. Toutefois, il existe des variations en fonction de la région, du département, de la race, de l'âge, du numéro de lactation, des jours postpartum, de la note d'état corporel (NEC), du diagnostic ovarien, de l'heure d'insémination et de l'inséminateur.

II.2.2.1. Relation entre le taux de gestation et la région

Sur 431 vaches inséminées, 362 vaches ont été diagnostiquées. Le tableau X présente les résultats du diagnostic de gestation selon les régions.

Tableau X : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de la région.

Région		Saint-Louis	Louga	Tamba	Kolda	Total
Résultat DG						
négatif	Effectif	61	37	87	39	224
	%	60,4	74,0	60,4	58,2	61,9
positif	Effectif	40	13	57	28	138
	%	39,6	26,0	39,6	41,8	38,1
Total	Effectif	101	50	144	67	362
	%	100	100	100	100	100

La différence n'est pas significative entre les régions ($p > 0,05$).

L'analyse des résultats obtenus montre que la région de Kolda a le plus fort taux de réussite avec 41,8%. Les régions de Saint-Louis et Tambacounda obtiennent sensiblement les mêmes taux de réussite avec 39,6%.

La région de Louga obtient le très faible taux avec 26%. Cependant, cette différence n'est pas significative ($p>0,05$).

II.2.2.2. Relation entre le taux de gestation et le département

Les résultats du diagnostic de gestation en fonction des départements sont présentés dans le tableau XI.

Tableau XI : Résultats du diagnostic de gestation en fonction des départements

Département		Podor	A	B	Tamba	Bakel	C	D	Total
Résultat DG									
négatif	Effectif	43	18	3	71	13	39	37	224
	%	60,6	60,0	25,0	68,3	46,4	58,2	74,0	61,9
positif	Effectif	28	12	9	33	15	28	13	138
	%	39,4	40,0	75,0	31,7	53,6	41,8	26,0	38,1
Total	Effectif	71	30	12	104	28	67	50	362
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

A = Saint-Louis ; B = Kédougou ; C = Vélingara et D = Linguère

La différence entre les départements est significative ($p<0,05$).

Le plus fort taux de gestation est observé à Kédougou (région de Tambacounda), alors que le plus faible est observé à Linguère (région de Louga). L'influence du département sur le taux de gestation est significative ($p<0,05$).

II.2.2.3. Relation entre le taux de gestation et la race

La race a été déterminée pour 457 vaches sur 462 vaches sélectionnées pour les inséminations. Il s'agit des :

- races locales : Zébu Gobra, Zébu Maure et Taurin N'Dama (ZG, ZM et ND) ;
- produits de croisement entre les races locales : la race Diakoré (Diak.) ;
- produits de croisement de première génération entre race locale et la race Montbéliarde (F_1M) ;

- produits de croisement entre race locale et la race Guzérat (métguz);
- Zébu peul nigérien ou Zébu Djelli (Z. Nig.).

Sur 362 vaches diagnostiquées, les races ont été déterminées pour 358 vaches. Le tableau XII présente les résultats du diagnostic de gestation en fonction de la race.

Tableau XII : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de la race de la vache.

Race Résultat DG		Z. Nig	ZG	ND	F1M	ZM	Diak.	Métguz.	Total
négatif	Effectif	2	103	88	12	2	14	2	223
	%	100	59,2	63,3	66,7	100	70,0	66,7	62,3
positif	Effectif	0	71	51	6	0	6	1	135
	%	0	40,8	36,7	33,3	0	30,0	33,3	37,7
Total	Effectif	2	174	139	18	2	20	3	358
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

La différence entre les races n'est pas significative ($p > 0,05$)

Le meilleur taux est observé chez le Zébu Gobra avec 40,8 % de vaches gestantes. Le taux de gestation est nul chez les zébus nigériens et les zébus maures. Les métis races locales x races exotiques ont un taux de gestation de 33,3 % ; alors que les métis des races locales ont un taux de 30%. Néanmoins, la race de la vache n'influence pas le taux de gestation ($p > 0,05$).

II.2.2.4. Relation entre le taux de gestation et l'âge de la vache

L'âge des vaches inséminées varie de 2 ans à 15 ans. Les vaches ont été classées en 6 groupes selon leur classe d'âge. Le Tableau XIII présente la répartition des vaches sélectionnées par catégories d'âge.

Tableau XIII : Classes d'âge des vaches sélectionnées

Classe d'âge	Fréquence	Pourcentage
Indéterminée	60	13,0
A (2-4 ans)	36	7,8
B (5-6 ans)	95	20,6
C (7- 8 ans)	158	34,2
D (9-10 ans)	87	18,8
E (11-15 ans)	26	5,6

Ce tableau montre que la majorité des vaches sélectionnées ont un âge compris entre 5 et 10 ans. La classe indéterminée regroupe les vaches dont l'âge n'a pas été enregistré. Le tableau XIV présente les résultats du diagnostic de gestation en fonction de leur catégorie d'âge.

Tableau XIV : Résultats du diagnostic de gestation selon les classes d'âge

Classe d'âge		Indéterminée	A	B	C	D	E	Total	
Résultat DG	négatif	Effectif	32	12	44	83	43	10	224
		%	62,7	46,2	61,1	64,3	67,2	50,0	61,9
positif	Effectif	19	14	28	46	21	10	138	
	%	37,3	53,8	38,9	35,7	32,8	50,0	38,1	
Total	Effectif	51	26	72	129	64	20	362	
	%	100	100	100	100	100	100	100	

La différence entre les classes d'âge n'est pas significative ($p > 0,05$).

Le meilleur taux (53,8%) a été obtenu chez les vaches dont l'âge est compris entre 2 ans et 4 ans (classe A). Le faible taux (32,8%) est observé chez les vaches âgées de 9 à 10 ans. On obtient les taux de 50% pour la classe E ; 38,9% pour la classe B et 35,7% pour la classe C. Quant aux vaches dont l'âge n'a pas été enregistré, le taux obtenu est de 37,3%. Toutefois, ces différences ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

II.2.2.5. Relation entre le taux de gestation et le nombre de lactation

Les nombres de lactation des vaches sélectionnées varient de 0 à 10. Les vaches sont regroupées en 5 groupes suivant leur nombre de lactation (Tableau XV).

Tableau XV : Groupement des vaches sélectionnées selon leur numéro de lactation.

Groupe	Fréquence	Pourcentage
Indéterminé	46	10,0
A (1-2 lactations)	201	43,5
B (3-4 lactations)	164	35,5
C (5-10 lactations)	22	4,8
Génisses (0 lactations)	29	6,3
Total	462	100

Le groupe indéterminé regroupe les vaches dont le nombre de lactation n'a pas été enregistré. Les résultats de diagnostic de gestation en fonction des numéros de lactation sont présentés dans le tableau XVI.

Tableau XVI : Résultat du diagnostic de gestation en fonction du nombre de lactation

Groupe		Indéterminé	A	B	C	Génisses	Total
Résultat DG							
négatif	Effectif	21	96	84	11	12	224
	%	58,3	61,5	63,6	68,8	54,5	61,9
positif	Effectif	15	60	48	5	10	138
	%	41,7	38,5	36,4	31,3	45,5	38,1
Total	Effectif	36	156	132	16	22	362
	%	100	100	100	100	100	100

Les différences selon le nombre de lactation ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

Le meilleur taux de gestation (45,5%) est obtenu chez les génisses, alors que le faible taux (31,3%) est observé chez les vaches dont le nombre de lactations se situe entre 5 et 10. Cependant, l'influence du nombre de lactation sur le taux de gestation n'est pas significative ($p > 0,05$).

II.2.2.6. Relation entre le taux de gestation et le nombre de jours postpartum

Le nombre de jours postpartum des vaches sélectionnées varie de 0 mois à 48 mois. Ces vaches sont regroupées en 7 groupes suivant le nombre de jours postpartum (Tableau XVII).

Tableau XVII : Groupes des vaches sélectionnées selon le nombre de jours postpartum

Groupe	Fréquence	Pourcentage
Indéterminé	39	8,4
A (1-2,5 mois)	14	3,0
B (3-5 mois)	160	34,6
C (6-8 mois)	141	30,5
D (9-12 mois)	56	12,1
E (14-48 mois)	18	3,9
Génisses	34	7,4
Total	462	100

Le tableau XVIII présente les résultats de diagnostic de gestation en fonction du nombre de jours postpartum.

Tableau XVIII : Résultats du diagnostic de gestation en fonction du nombre de jours postpartum (JPP)

Groupe		Indéterminé	A	B	C	D	E	Génisses	Total
Résultat DG									
négatif	Effectif	21	9	86	58	28	8	14	224
	%	58,3	75,0	64,2	58,0	63,6	66,7	58,3	61,9
positif	Effectif	15	3	48	42	16	4	10	138
	%	41,7	25,0	35,8	42,0	36,4	33,3	41,7	38,1
Total	Effectif	36	12	134	100	44	12	24	362
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Les différences selon le nombre de JPP ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

Le meilleur taux (41,7%) est obtenu chez les génisses, alors que le faible (25%) est observé chez les vaches ayant moins de trois mois de postpartum. Cependant, cette différence n'est pas de significative ($p > 0,05$).

II.2.2.7. Relation entre le taux de gestation et la note d'état corporel (NEC)

La note d'état corporel a été attribuée aux vaches en respectant une échelle de cinq (5) points. La note un est donnée aux vaches très maigres alors que la note cinq est attribuée aux vaches grasses. Les vaches sélectionnées pour l'IA ne doivent pas être trop maigres ou trop grasses. La NEC a été déterminée pour 448 vaches sur 462 vaches sélectionnées. La figure 7 permet d'apprécier la répartition des NEC des vaches sélectionnées.

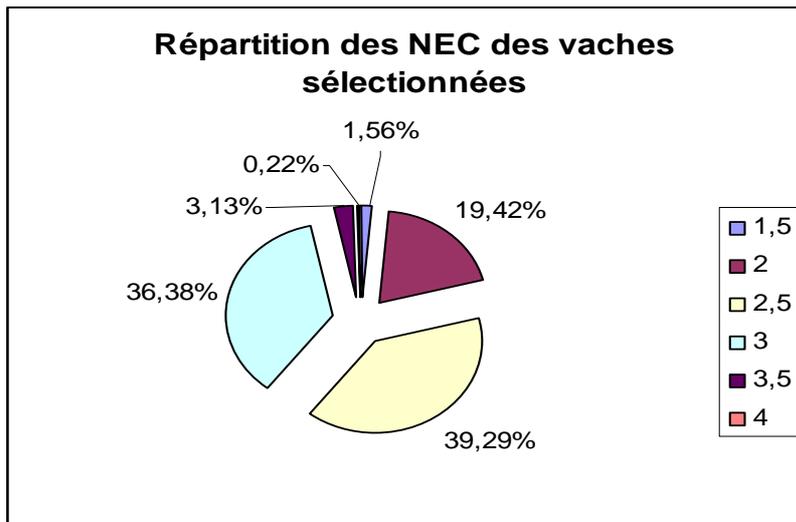


Figure 7 : Répartition des vaches sélectionnées selon leur NEC.

Sur 362 vaches diagnostiquées, la NEC a été déterminée pour 349 vaches.

Le tableau XIX présente les résultats du diagnostic de gestation en fonction de la note d'état corporel (NEC).

Tableau XIX : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de la NEC

NEC		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	Total
Résultat DG								
négatif	Effectif	5	56	81	69	5	1	217
	%	83,3	72,7	59,6	58,0	50,0	100	62,2
positif	Effectif	1	21	55	50	5	0	132
	%	16,7	27,3	40,4	42,0	50,0	0	37,8
Total	Effectif	6	77	136	119	10	1	349
	%	100	100	100	100	100	100	100

La différence selon la NEC n'est pas significative ($p > 0,05$).

Globalement, on constate que les vaches dont la NEC est comprise entre 2,5 et 3,5 ont un bon taux de gestation qui se situe entre 40,4% et 50%. Le taux de gestation est égal à zéro pour les vaches ayant une note de 4, alors qu'il est de 16,7 % pour celles ayant une note de 1,5. L'influence de la NEC sur le taux de gestation n'est pas significative ($p > 0,05$).

II.2.2.8. Relation entre le taux de gestation et le diagnostic ovarien

Le résultat du diagnostic ovarien a été enregistré pour 445 vaches sur 462 vaches sélectionnées. Le tableau XX montre les résultats du diagnostic ovarien pour les vaches sélectionnées. L'analyse de ce tableau montre que 83,8% ont été en inactivité ovarienne, alors que :

- ✓ 3,6% vaches ont un corps jaune à droite (CJD);
- ✓ 1,1% vaches ont un corps jaune à gauche (CJG);
- ✓ 4,9% vaches ont un follicule à droite (FD);
- ✓ 6,3% vaches ont un follicule à gauche (FG);
- ✓ 0,2% vache a un ovaire petit et lisse (OPL).

Tableau XX : Répartition des vaches sélectionnées en fonction de l'état ovarien

<i>Valeurs</i> <i>Diag. ovarien</i>	Fréquence	Pourcentage
IO	373	83,8
CJD	16	3,6
CJG	5	1,1
FD	22	4,9
OPL	1	0,2
FG	28	6,3
Total	445	100

Sur 362 vaches diagnostiquées, l'état de l'ovaire a été apprécié pour 347 vaches. Les résultats du diagnostic de gestation en fonction de l'état de l'ovaire sont présentés dans le tableau XXI.

Tableau XXI : Résultats du diagnostic de gestation en fonction de l'état ovarien des vaches.

Diagnostic ovarien		IO	CJD	CJG	FD	OPL	FG	Total
Résultat DG								
négatif	Effectif	178	9	2	11	0	14	214
	%	61,0	75,0	40,0	73,3	0	63,6	62,0
positif	Effectif	114	3	3	4	1	8	133
	%	39,0	25,0	60,0	26,7	100	36,4	38,0
Total	Effectif	292	12	5	15	1	22	347
	%	100	100	100	100	100	100	100

La différence selon l'état ovarien n'est pas significative ($p > 0,05$).

Les meilleurs taux sont obtenus chez les vaches ayant un ovaire petit et lisse (100%) et chez les vaches ayant un corps jaune à gauche (60%). Le faible taux est observé chez les vaches ayant un corps jaune à droite (25%). On observe également les taux de 39% pour les vaches en inactivité ovarienne; 36,4% pour les vaches ayant un follicule gauche et 26,7% pour les vaches ayant un follicule à droite. Toutefois, ces différences ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

II.2.2.9. Relation entre le taux de gestation et l'heure de l'insémination

Les vaches ont été classées en 5 groupes en fonction de l'heure d'IA (7h00-8h59, 9h00-12h00, 15h00-16h59, 17h00-18h59 et 19h00-22h00).

Les inséminations ont été faites en saison sèche et chaude (mois de Mars et Avril). Le tableau XXII présente les résultats du diagnostic de gestation en fonction de l'heure d'insémination.

Tableau XXII : Résultat du diagnostic de gestation en fonction de l'heure d'insémination

Heure IA		7h-8h59	9h-12h	15h-16h59	17h-18h59	19h-22h	Total
Résultat DG							
négatif	Effectif	16	26	51	85	46	224
	%	72,7	63,4	69,9	59,9	54,8	61,9
positif	Effectif	6	15	22	57	38	138
	%	27,3	36,6	30,1	40,1	45,2	38,1
Total	Effectif	22	41	73	142	84	362
	%	100	100	100	100	100	100

Les différences selon l'heure d'insémination ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

Globalement, les inséminations réalisées à partir de 17h donnent des meilleurs taux de gestation [40,1% (17h-18h59) ; 45,2% (19h-22h)]. Le plus faible taux (27,3%) est enregistré chez les vaches inséminées le matin entre 7h et 8h59. Néanmoins, l'influence de l'heure d'insémination sur le taux de gestation n'est pas significative ($p > 0,05$).

II.2.2.10. Relation entre taux de gestation et l'inséminateur

Au cours de la campagne 2004/2005, sept (7) inséminateurs ont participé aux activités d'insémination dans la zone d'étude. Le tableau XXIII montre la répartition de vaches inséminées en fonction des inséminateurs.

Tableau XXIII : Répartition des vaches inséminées par rapport à l'inséminateur

Valeur	Fréquence	Pourcentage
N° inséminateur		
Inséminateur n° I	186	43,16
Inséminateur n° II	117	27,15
Inséminateur n° III	80	18,56
Inséminateur n° IV	20	4,64
Inséminateur n° V	2	0,46
Inséminateur n° VI	16	3,71
Inséminateur n° VII	10	2,32
Total	431	100

Sur 431 vaches inséminées, 362 vaches ont été présentes au diagnostic de gestation. Les résultats du diagnostic de gestation en fonction de l'inséminateur sont présentés dans le tableau XXIV.

Tableau XXIV : Taux de gestation selon l'inséminateur

Inséminateur		I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Résultat DG									
négatif	Effectif	87	58	43	14	2	12	8	224
	%	60,4	61,7	55,8	73,7	100	75,0	80,0	61,9
positif	Effectif	57	36	34	5	0	4	2	138
	%	39,6	38,3	44,2	26,3	0	25,0	20,0	38,1
Total	Effectif	144	94	77	19	2	16	10	362
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

La différence selon l'inséminateur n'est pas significative ($p > 0,05$).

L'analyse du tableau montre que le taux de gestation varie en fonction des inséminateurs. Le meilleur taux de réussite (44,2%) a été obtenu par l'inséminateur n° III. Le plus faible taux est observé chez l'inséminateur n° V avec 0 % de réussite. Néanmoins, l'influence de l'inséminateur sur le taux de gestation n'est pas significative ($p > 0,05$).

Chapitre III: DISCUSSION

III.1. Considérations générales

Ce travail a été réalisé dans quatre (4) régions administratives dans lesquelles sont représentés les différents systèmes d'élevage au Sénégal. La campagne dont les résultats sont exploités a été réalisée en Mars et Avril 2005. Les vaches ont été inséminées pendant la saison sèche chaude.

L'exploitation des résultats des synchronisations et des inséminations a donné :

- ☞ un taux de rétention des spirales de 98,4% ;
- ☞ un taux d'insémination de 96,4% ;
- ☞ un taux de gestation de 38,1%.

Toutefois, ces taux restent encore faibles et peuvent être améliorés. Ainsi :

- ✓ le taux de rétention des spirales peut être amélioré d'une part, par le raccourcissement de la cordelette de la spirale (ABONOU, 2007 a obtenu 100% de rétention avec cette technique) et d'autre part, en respectant la stabulation. En effet, lorsque les animaux sont au pâturage la cordelette peut se fixer sur la tige des arbustes, ce qui favorise son retrait ;
- ✓ le taux d'insémination peut être amélioré par une meilleure sensibilisation des éleveurs. En effet, la plupart ne respecte pas les conditions d'adhésion au programme. Les femelles sélectionnées et synchronisées sont, soit absentes le jour de l'insémination, soit saillies par les taureaux après retrait de la spirale ;
- ✓ enfin, le taux de gestation peut être amélioré d'une part, par le respect de la stabulation et de la complémentation des animaux par l'éleveur, et d'autre part, par le respect des critères de sélection des vaches et des éleveurs par les inséminateurs.

III.2. Résultats de la sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle

III.2.1. Motivation des éleveurs

Les motifs d'adhésion des éleveurs au programme d'IA sont multiples et variés. De même le niveau de motivation diffère d'un éleveur à un autre. Ainsi, nous avons remarqué :

- ✓ un non respect des rendez-vous par certains éleveurs ;
- ✓ le retrait de certaines vaches (abandon du programme) au cours de l'exécution des phases de synchronisation et insémination ;
- ✓ le maintien des mâles dans le cheptel des femelles synchronisées, observé surtout chez les éleveurs qui adhèrent par curiosité ;
- ✓ enfin, le non respect de la stabulation et de la complémentation alimentaire qui sont nécessaires pour la réussite d'un programme d'insémination artificielle.

III.2.2. Conduite et suivi des vaches sélectionnées avant et après insémination

Les éleveurs adhérant au programme s'engagent à stabuler les animaux, les complémenter et respecter le calendrier de travail. Or, pour diverses raisons, ces engagements ne sont pas respectés. Le non respect de la stabulation serait dû au mode d'élevage qui est à majorité de type traditionnel au Sénégal. Dans ce type d'élevage, les animaux sont alimentés exclusivement au pâturage.

La non complémentation peut être expliquée par le mode d'élevage mais aussi par le mode de vie des éleveurs. En effet, une grande majorité des éleveurs n'a pas l'habitude d'apporter un complément à l'herbe du pâturage. Les autres ne le font pas parce que l'aliment coûte cher et parfois l'approvisionnement n'est pas facile.

En plus des abandons, les absentéismes peuvent être expliqués par le type d'élevage. Durant la saison sèche, les éleveurs et le troupeau transhument à la recherche du pâturage. Dans ces conditions, les éleveurs ne sont pas à mesure de respecter le programme, bien qu'ils aient accepté les conditions d'adhésion.

III.2.3. Circulation de l'information

La circulation de l'information est facilitée par la coordination des équipes de sensibilisation - insémination avec les agents d'élevage au niveau des localités. Parfois l'information n'arrive pas ou arrive tardivement aux éleveurs. Ce qui justifie certaines absences aux rendez-vous. Cette situation serait due en partie à l'inaccessibilité de certains éleveurs par manque d'infrastructures routières.

III.3. Résultats de l'insémination artificielle dans la campagne 2004/2005

III.3.1. Synchronisation des chaleurs et insémination des vaches

Sur un effectif de 447 vaches traitées, 7 ont perdu leur spirale avant J_{12} , soit un taux de rétention de 98,4%. Ce taux est satisfaisant et est nettement supérieur à 91,8% observé par KAMGA (2002) et 93% observé par OKOUYI (2000). Néanmoins, il est inférieur à 100% observé par ABONOU (2007). Ces pertes de spirales seraient dues au mode de conduite du troupeau. En effet, la stabulation des animaux sélectionnés pour l'IA n'est pas toujours respectée par les éleveurs. L'élevage étant de type traditionnel, les animaux sont conduits au pâturage quotidiennement.

Quatorze (14) absences à la synchronisation et 8 absences à l'insémination ont été enregistrées. Cette situation serait due à la non motivation de certains éleveurs ou aux problèmes de communication. Par ailleurs, des éleveurs adhèrent au programme sans être convaincus et par conséquent, on note un fort taux d'abstention au cours de son exécution. Enfin, le non respect des conditions d'adhésion (retrait des mâles du troupeau) a été à l'origine de l'avortement d'une vache au cours de l'étape de synchronisation des chaleurs.

III.3.2. Taux de réussite de l'IA

A l'issue d'un tour d'insémination, 431 vaches ont été inséminées sur 447 synchronisées. Le diagnostic de gestation (DG) a été effectué sur 362 vaches et 138 sont gestantes, soit un taux global de gestation de 38,1%.

Ce taux est comparable à :

- ✓ 35,7% obtenu par DIADHIOU (2001) dans les régions de la Casamance et du Sine-Saloum ;
- ✓ 38% obtenu par POUSGA (2002) au Burkina ;
- ✓ 38,63% obtenu par DIAKHOUMPA (2003) ;
- ✓ 35,66% obtenu par KOUAMO (2006) à Louga au Sénégal ;
- ✓ 39,32% obtenu par DIENG (2003) à Kaolack, Fatick, Diourbel ;
- ✓ 37,11% obtenu par HAKOU (2006) à Kaolack, Fatick et Louga.

Néanmoins, il diffère du taux obtenu par :

- ✓ OKOUYI (2000) sur les vaches Ndama (49%) en Casamance;
- ✓ DIEDHIOU (2002) dans le bassin arachidier (51,9%) ;
- ✓ LAMINOUE (1999) au Sénégal (43,41%).

III.3.2.1. Relation entre le taux de gestation et la région

Le taux de gestation n'est pas meilleur dans la région Kolda (41,8%), comparé aux autres régions : Saint-Louis (39,6%), Louga (26%) et Tambacounda (39,6%), bien que :

- ☞ dans les régions de Kolda, Tambacounda et une partie de Saint-Louis (Vallée du fleuve Sénégal), l'association élevage-agriculture facilite la complémentation alimentaire des animaux ;
- ☞ le système d'élevage à Louga soit de type pastoral et caractérisé par une grande mobilité des éleveurs et du bétail à la recherche d'eau et du pâturage ;
- ☞ les inséminations aient été réalisées pendant la saison sèche et chaude dont la principale caractéristique est la rareté d'eau et du pâturage.

L'absence de signification des différences observées serait due à la répartition très inégale des vaches inséminées dans ces régions (Tableau VII).

III.3.2.2. Relation entre le taux de gestation et le département

Les différences des taux de gestation entre les départements peuvent s'expliquer par les systèmes d'élevage. Cependant, les taux de gestation à Kédougou et à Bakel sont largement supérieurs aux autres. Cette situation serait due à la petite taille des échantillons de vaches inséminées dans ces départements.

III.3.2.3. Relation entre le taux de gestation et la race de la vache

Dans notre étude, la race n'influence pas le taux de gestation. En effet, les animaux sélectionnés sont capables de conduire une gestation. Néanmoins :

- ☞ chez les zébus Gobra, le taux de gestation est de 40,8%. Ce taux est supérieur à 32,8% enregistré par DIADHIOU (2001). Toutefois, il est inférieur à 48,2% enregistré par DIEDHIOU (2002).
- ☞ chez les taurins Ndama, le taux de gestation est de 36,7%. Ce taux est inférieur aux taux de 41,4% enregistré par DIADHIOU (2001) ; 40% par CISSE (1993) cité par DIADHIOU (2001).
- ☞ chez les Diakorés, le taux de gestation obtenu (30%) est inférieur à 59% enregistré par DIEDHIOU (2002).

III.3.2.4. Relation entre le taux de gestation et l'âge de la vache

Le taux de gestation (53,8%) observé chez les vaches de classe d'âge (2-4 ans) n'est pas meilleur que ceux des autres classes d'âge [38,9% (5-6 ans); 35,7% (7-8 ans) et 32,8% (9-10 ans)]. Néanmoins, ces taux sont supérieurs au taux de 29,6% enregistré par DIEDHIOU en 2002 sur les vaches dont l'âge entre 6 et 7 ans mais inférieur au taux de 40% enregistré par WAGENER en 1986 cité par DIENG (2003) sur les vaches de la tranche d'âge de 5-8 ans. Ce sens de variation est en concordance avec les résultats de BALL, 1978 et HUMBLLOT (1986) cités par DIENG (2003). Ces auteurs ont constaté que la fertilité diminue avec l'âge. Ils attribuent cette baisse de la fertilité à l'augmentation des mortalités embryonnaires tardives avec l'âge mais aussi à des effets des échecs précoces de la gestation.

Le taux de 50% pour la classe d'âge de 11-15 ans peut être expliqué par la petite taille de l'échantillon des vaches dont l'âge se situe dans cet intervalle.

III.3.2.5. Relation entre le taux de gestation et le nombre de lactation

Dans notre étude, le taux de gestation chez les génisses (45,5%) n'est pas meilleur que celui des vaches multipares. Ces résultats concordent avec ceux de DIENG (2003) qui a obtenu 38,5% (en une lactation) ; 36,1% (en deux lactations) et 35,05% (en trois lactations et plus). Par ailleurs, GRIMARD et al., (2001) cité par DIENG (2003) n'ont constaté aucune baisse de la fertilité en fonction du rang de vêlage (59,5% chez les primipares contre 48,1% chez les multipares).

III.3.2.6. Relation entre le taux de gestation et le nombre de jours postpartum

Dans notre étude, les vaches sélectionnées ont un postpartum d'au moins un mois. La durée du postpartum n'a aucune influence sur le taux de gestation.

En effet, chez les vaches sélectionnées l'involution utérine est complète. Bien que cette influence ne soit pas observable, la reprise de l'activité ovarienne n'est pas encore effective chez les vaches de classe 1-1,5 mois de postpartum. Raison pour laquelle, le taux de gestation n'est que de 25% dans ce lot.

III.3.2.7. Relation entre le taux de gestation et la note d'état corporel (NEC)

Les vaches sélectionnées ont une note d'état corporel d'au moins 1,5 dans l'échelle à 5 points. Bien que, la NEC n'ait aucune influence sur le taux de gestation, nous avons quand même observé :

- ☞ le taux de gestation de 16,7%, lorsque la NEC=1,5 ; ce qui peut être expliqué par l'état maigre des vaches inséminées;
- ☞ 0% de gestation, lorsque la NEC =4, ce qui peut être expliqué par l'état d'engraissement des vaches inséminées.

La taille de l'échantillon aurait influencé la signification de nos résultats. En effet, dans une étude réalisée par DIENG (2003).

Les taux de gestation de 36,3% ; 60% et 50% ont été obtenus respectivement pour les vaches dont la NEC dans l'échelle à 5 point est de 3, 4 et 5.

III.3.2.8. Relation entre le taux de gestation et le diagnostic ovarien

Le statut de l'ovaire (présences d'organites) au moment de la synchronisation n'a aucune influence sur le taux de gestation. Néanmoins, les inséminations ont été réalisées en période sèche et chaude caractérisée par la rareté et la pauvreté des pâturages. Raison pour laquelle la plupart (374/445) des vaches ont été en repos ovarien [(IO : 373/445) et (OPL : 1/445) au moment de la synchronisation. La variabilité de la taille de l'échantillon associée à la rigueur dans la sélection nous conforteraient dans nos opinions.

III.3.2.9. Relation entre le taux de gestation et l'heure de l'insémination.

Bien que l'heure de l'insémination n'influence pas le taux de gestation, nous avons obtenu :

- ☞ un taux > 40% pour les inséminations réalisées après 17h, caractérisé par le repos immédiat des animaux après les inséminations ;
- ☞ un taux inférieur à 37% pour les inséminations réalisées entre 7h et 12h, caractérisé par la conduite des animaux au pâturage après les inséminations.

Nos résultats concordent avec ceux de KAMGA (2002) qui n'a observé aucune différence entre les taux de gestation des vaches inséminées au lever et au coucher du soleil.

III.3.2.10. Relation entre le taux de gestation et l'inséminateur

Dans notre étude, le taux de gestation ne varie pas en fonction des inséminateurs. En effet, les équipes prestataires maîtrisent :

- ✓ la technique d'insémination artificielle bovine ;
- ✓ le protocole d'insémination artificielle bovine.

La décongélation de la semence ainsi que son dépôt dans le corps utérin conditionnent la réussite des inséminations.

Chapitre IV: RECOMMANDATIONS

A l'issue de notre travail, nous nous sommes rendu compte que plusieurs facteurs peuvent être à l'origine d'une faible réussite du programme d'insémination artificielle et d'un faible développement de la filière laitière locale. Ainsi, nos recommandations s'adresseront à plusieurs acteurs selon leur part dans le programme.

IV.1. A l'Etat

- ☞ Amélioration des infrastructures et des voies d'accès aux éleveurs ;
- ☞ Faciliter l'accès aux intrants alimentaires pour la complémentation des animaux.

IV.2. Au Projet d'Appui à l'Elevage (PAPEL)

- ☞ Le choix du moment de la réalisation des inséminations doit tenir compte des facteurs climatiques et saisonniers ;
- ☞ Incitation aux cultures et réserves fourragères, à la complémentation et à la stabulation des animaux ;
- ☞ Sensibiliser les éleveurs à la conduite des produits d'insémination pour qu'ils expriment tout leur potentiel génétique. En plus de cette sensibilisation, il faut faire un suivi permettant d'avoir une idée sur les performances de ces produits ;
- ☞ Assurer des formations techniques aux éleveurs (gestion du troupeau, de la reproduction et de l'alimentation) ;
- ☞ Sensibiliser les éleveurs à une meilleure gestion des espaces pastoraux, pour une intensification des productions animales. Il est possible d'avoir un petit effectif qui produit beaucoup plutôt que d'avoir un grand effectif avec une très faible production.

IV.3. Aux inséminateurs

- ☞ Sensibiliser davantage les éleveurs ;
- ☞ Assurer une bonne coordination des activités ;
- ☞ Raccourcir la cordelette lors de l'utilisation du PRIDND ;
- ☞ se former et s'offrir des pratiques de manière continue en insémination artificielle.

IV.4. Aux éleveurs

- ☞ Il faut se regrouper en coopératives pour mieux rentabiliser leur métier. Ce regroupement leur permettrait d'échanger les expériences et de bien profiter des projets de développement ;
- ☞ Respecter les conditions d'adhésion au programme d'insémination artificielle. Cela se matérialisera par le respect du calendrier de travail et de la bonne conduite des animaux sélectionnés avant et après insémination (compléments alimentaires, stabulation, suivi sanitaire,...) ;
- ☞ Assurer une bonne alimentation aux animaux pour éviter les problèmes de reproduction liés à l'environnement alimentaire.

CONCLUSION GENERALE

Au Sénégal, malgré l'effectif important du cheptel local, la production laitière nationale reste très faible. Cette faible production est expliquée principalement par le faible potentiel génétique du cheptel exploité, les contraintes alimentaires, sanitaires et climatiques. La satisfaction de la demande demeure ainsi tributaire des importations des produits laitiers. Ces importations ont coûté 46 milliards de FCFA, en 2006 (DIREL, 2006). Pour pallier à ces dépenses énormes, l'Etat sénégalais a adopté une politique d'appui aux productions animales en vue d'une autosuffisance. Ainsi, depuis sa création en 1993, le projet d'appui à l'élevage (PAPEL) œuvre dans la promotion des productions animales au Sénégal.

Pour accomplir sa mission, le PAPEL a initié, dans le bassin arachidier, un programme d'amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination artificielle en 1995. Depuis 1999, avec le soutien de l'Etat sénégalais, ce programme est organisé sur toute l'étendue du pays. Beaucoup de succès sont enregistrés par le PAPEL dans sa mission, vu l'évolution des chiffres de la production laitière au Sénégal. Toutefois, le PAPEL, dans son programme d'insémination artificielle, enregistre des taux de réussite qui restent faibles.

Notre travail s'inscrit dans le cadre d'une amélioration des campagnes d'insémination artificielle organisées par le PAPEL avec le soutien de l'Etat sénégalais. Cette étude avait pour objectif l'analyse des facteurs influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle. Elle s'est effectuée dans quatre régions (Saint-Louis, Louga, Tambacounda et Kolda) choisies de façon à faire des comparaisons entre deux principaux systèmes d'élevage du Sénégal : le système à dominante pastorale et le système agro-pastoral.

Le travail a été réalisé en deux étapes :

La première étape a consisté à faire des entretiens avec les éleveurs. Cette phase nous a permis essentiellement d'étudier le facteur éleveur dans son influence sur la réussite de l'insémination artificielle.

D'après les interviews accordées par les éleveurs et les observations directes sur le terrain, le degré de motivation joue un grand rôle dans la réussite de l'IA. En effet, les raisons d'adhésion au programme et le degré de motivation diffèrent d'un éleveur à l'autre. Les éleveurs bien motivés s'efforcent à respecter les conditions du programme. Or, on note des cas de non respect du calendrier de travail, de la stabulation et de la complémentation alimentaire des animaux sélectionnés pour le programme. En plus de cette motivation des éleveurs, la conduite et le suivi des animaux avant et après insémination ainsi que les problèmes de communication peuvent influencer la réussite. Il a été constaté des cas de retard ou d'absence au lieu de rendez-vous, du fait de l'absence de l'information. Ceci étant dû parfois à l'inaccessibilité de certains éleveurs.

La deuxième étape a consisté à exploiter les registres de la campagne d'IA 2004/2005. Nous avons exploité les registres concernant sept départements :

- les départements de Saint-Louis et Podor dans la région de Saint Louis ;
- le département de Linguère dans la région de Louga ;
- les départements de Kédougou, Tambacounda et Bakel dans la région de Tambacounda ;
- le département de Vélingara dans la région de Kolda.

Ces registres ont fourni les informations suivantes :

- ✓ sur 462 vaches sélectionnées, 447 ont été synchronisées, alors qu'une vache était déjà gestante et 14 absentes au lieu de rendez-vous ;
- ✓ sur 447 vaches synchronisées, 431 ont été inséminées, alors que 7 vaches ont perdu les spirales, une vache a avorté suite à la pose de spirale et 8 autres étaient absentes au lieu de rendez-vous avec les inséminateurs ;
- ✓ sur 431 vaches inséminées, 362 (84%) ont été diagnostiquées, alors que 69 (16%) étaient absentes au lieu de rendez-vous ;
- ✓ les inséminations ont été réalisées au cours de la saison sèche durant les mois de Mars et Avril 2005.

Les vaches ont été synchronisées à la spirale vaginale (PRIDND) et les semences utilisées proviennent des races Holstein, Montbéliarde et Guzérat. Deux mois après inséminations, le diagnostic de gestation a été réalisé par palpation transrectale.

A l'issue de ce travail, nous avons enregistré un taux de gestation global de 38,1% en une seule insémination. Par ailleurs, la région, la race, l'âge, le nombre de lactation, le nombre de jours postpartum, la note d'état corporel, l'état ovarien, l'heure de l'insémination et l'inséminateur n'ont aucune influence sur le taux de gestation, dans notre étude. Cette situation serait due à la variabilité de la taille des échantillons associée à la rigueur lors de la sélection des éleveurs et des vaches.

Toutefois, notre étude a montré des différences des taux de gestation en fonction des départements. Elle a donné les taux de 39,4%; 40%; 75%; 31,7%; 53,6%; 41,8% et 26% pour les départements de Podor, Saint-Louis, Kédougou, Tambacounda, Bakel, Vélingara et Linguère. Ces différences seraient dues aux systèmes d'élevage pratiqués dans ces différents départements avec leurs potentialités.

Pour avoir un meilleur taux de gestation, il est important que :

- * les inséminateurs soient bien formés et habitués à la pratique des inséminations ;
- * les inséminations soient réalisées pendant les saisons favorables à l'alimentation et aux moments les plus frais de la journée ;
- * après la pose de la spirale dans le vagin, la cordelette soit raccourcie ;
- * les éleveurs soient suffisamment sensibilisés sur l'importance et les conditions de réussite de l'insémination artificielle ;
- * les éleveurs soient formés sur la conduite et le suivi du troupeau en général et en particulier des vaches inséminées ;
- * les éleveurs respectent le calendrier des opérations du programme ;
- * le problème d'enclavement de certains éleveurs soit résolu ;
- * et que les situations alimentaires et sanitaires des animaux soient améliorées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABILAY T. A.; JOHNSON H. D. et MADAN M., 1974

Influence of environmental heat on peripheral plasma progesterone and cortisol during the bovine oestrus cycle.- *Journal of dairy science*, 59 (12):1836-1840.

2. ABONOU T. F., 2007

Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine dans la région de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 25

3. AGBA C. K. ,1975

Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle zébu.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 12

4. AMAHORO E. ,2005

Contribution à l'étude du profil métabolique chez des vaches laitières dans les fermes laitières intensives périurbaines de Dakar (cas des fermes de Wayembam et de Niacoulrab).

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 35

5. BA DIAO, 2004

Organisation et fonctionnement des filières laitières locales. *In* : Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Sénégal-[En ligne] accès Internet : http://www.repol.info/IMG/pdf/Synthese_biblio_du_Senegal.pdf (page consultée le 24 Mars 2007)

6. BA M. ,2001

La commercialisation des intrants vétérinaires au Sénégal : Situation et perspectives.

Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 3.

7. BABCOCK INSTITUTE, 2006

Cycle de reproduction du bétail laitier-[En ligne] accès Internet :

<http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/tdg/slides/reproduction.fr.pdf> (page consultée le 5 Février2007).

8. BANES A. et HULTNES C. A., 1974

Insémination artificielle bovine dans les pays en voie de développement. *Rév. Mond. Zootechnie*, (9) : 24-29.

9. BARRET J. P., 1992

Zootechnie générale. -Paris : Agriculture d'aujourd'hui, Sciences, Techniques, Applications.- 180 p.

10. BENLEKHAL A., 1993

L'insémination artificielle : Bilan et perspectives (38-42).-*In* : Gestion de la reproduction et amélioration.- Kenitra: ANVSP.-120p.

11. BODEN J.; CLOARE J.; FLOCH et GONDIN B., 1988.

Amélioration des espèces : Bilan (324-325).-*In*: Biologie. -Paris: Imprimerie Moulde et Renou.-(Collection Tavernier).

12. BONNES G. ; AFKE A. ; DARRE ; FUGIT G. et GADOUD R. ,1991

Amélioration génétique des animaux domestiques. – Paris: Foucher.-287p.

13. BROUTIN C., 2000

Couverture des besoins et évolution de la demande. -*In* : Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Sénégal [en ligne] accès Internet: http://www.repol.info/IMG/pdf/Synthese_biblio_du_Senegal.pdf, (page consultée en Février 2007).

14. CAVESTANY D., EL-WHISHY A. B. et FOOTE R. H., 1985

Effect of season and high environment temperature on fertility of Holstein cattle. -*J. Dairy Sci.*, 68:1471-1478.

15. CHICOTEAU P., 1991

La Reproduction des bovins tropicaux.

Rev. Méd. Vét., 167(3/4) :241-247.

16. CISSE D. T. ,1991

Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovulée.

Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 28

17. CUQ ,1973

Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*Bos indicus*).

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 26 (4) : 21-28

18. DERIVAUX J., 1971

Reproduction chez les animaux domestiques, Tome I: physiologie.-Liège

Edition Derouaux.-175p.

19. DIADHIOU A., 2001

Etude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRID) chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 2

20. DIALLO A. A., 2005

Production et commercialisation du lait dans la zone de Nguekokh (Sénégal)

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14

21. DIAKHOUMPA M., 2003

Analyse coût/bénéfice de l'insémination bovine au Sénégal.

Mémoire de DEA : Productions animales : Dakar (EISMV) ; 3

22. DIEDHIOU Y. ,2002

Insémination artificielle et production laitière dans le bassin arachidier.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14

23. DIENG A. D., 2003

Bilan d'une campagne d'insémination artificielle dans les régions de Kaolack, Fatick et Diourbel. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;1

24. DIOP M., 1989

Les systèmes d'élevage dans le Ferlo : Etude synthétique de la situation actuelle (129-146).-In : Séminaire régional sur les systèmes de production du lait et de la viande organisé par le FAPIS. Dakar, 22-26 Mai.-407p.

25. DIOP P.E.H.; FALL R.; MBAYE M.; FAYE L.; FALL A. et FAYE A, 1994

Le transfert d'embryon en milieu villageois au Sénégal.

Dakar Médical,39 : 135-141p.

26. DIOP P. E. H., 1995

Biotechnologie et élevage africain (145-150).-In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. -Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal.-290p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF)

27. DIOP P. E. H., 1996

Production laitière en Afrique au sud du Sahara : problématique et stratégie (19-26)-

In : Reproduction et production laitière.-Tunis Serviced.-p316- [En ligne] accès Internet :

<http://www.bibliotheque.refer.org/livre68/16800.pdf>, (page consultée le 7 Juin 2007)

28. DIOUF M. N. ,1991

Endocrinologie sexuelle chez la femelle Ndama au Sénégal.

Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 31.

29. FALL A., 1987

Système d'élevage en haute Casamance, caractérisation, performances et contraintes.

Mémoire de titularisation : ISRA (CRZ Kolda).

30. FALL R., 1992

Contraintes du transfert d'embryons en milieu villageois.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 41

31. FAYE L., 1992

Maîtrise du cycle sexuel de la vache par le CRESTARND au Sénégal.

Thèse: Méd. Vét. : Dakar ; 49

32. HAKOU T. G. L., 2006

Insémination artificielle bovine basée sur la détection des chaleurs naturelles par les éleveurs dans les régions de Fatick, Kaolack et Louga. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 29

33. HASKOURI H., 2000-2001

Insémination artificielle et détection des chaleurs.-*In* : Gestion de la reproduction chez la vache. [En ligne] accès Internet :

<http://www.iav.ac.ma/veto/filveto/guides/repro/students/haskouri.pdf>, (page consultée le 9 Mars 2007).

34. IEMVT et CIRAD, 1989

Élevage et génétique, Fiche n° 9, décembre 1989. Ministère de la coopération et du développement IEMVT/CIRAD : 12.-[En ligne] accès Internet :

<http://lead-en.virtualcentre.org/fr/dec/toolbox/Tech/16GenImp.htm>, (page consultée le 26 Mai 2007)

35. INRAP, 1995

Reproduction des mammifères d'élevage.-Paris: FOUCHER. - 239p.

36. JOHNSON M. D., 1983

Heat stress on fertility and plasma progesterone. *Les colloques de l'INRA*, 3(20) :419-428.

37. KAMGA W. A. R., 2002

Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13

38. KEITA N. S., 2005

Productivité des bovins croisés laitiers dans le bassin arachidier : cas des régions de Fatick et Kaolack (Sénégal). Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 33.

39. KOUAMO J., 2006

Evaluation technico-économique des stratégies d'insémination artificielle en zone sylvo-pastorale : Cas de la région de Louga.

Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 18

40. LABORATOIRE NATIONALE DE L'ELEVAGE ET DE LA RECHERCHE VETERINAIRE, 1989.

Amélioration génétique des espèces animales domestiques au Sénégal : Définition d'un cadre général. -Dakar : ISRA.-21p.

41. LAMINOU M. I., 1999

L'Amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination artificielle bovine : bilan et perspectives.

Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 9.

42. LHOSTE P. ; DOLLE V. ; ROUSSEAU J. et SOLTINER D. ,1993

Les systèmes d'élevage : Manuel de zootechnie des régions chaudes.-CIRAD.-285p.

43. LOFTI N. ; BENLEKHAL A. ; MAZOUZ A. et al. ,1996

Utilisation des techniques nouvelles de reproduction dans le programme d'amélioration génétique du cheptel bovin laitier au Maroc (263-270).-In : Reproduction et production laitière.

Tunis : SERVICED.-316p. (Actualités scientifiques AUPELF-UREF)

44. LY C., 1994

Les politiques agricoles.-Dakar : Cahier de l'EISMV.-150p.

45. MBAYE M., 1993

Etude de l'activité ovarienne chez les génisses prépubères et chez les vaches en post-partum de race Zébu au Sénégal.- *In*: Improving the productivity of indigenous African livestock.-Vienne : A.I.E.A.-177p.

46. MONTY JR. D.E., 1983

Early embryo death in cattle thermal stress. *Les colloques de l'INRA*, 20:283-300

47. MOUDI B. M., 2004

Contribution à la connaissance de la fertilité des vaches Holstein et métisses au Sénégal: Cas de la ferme de Niacoulrab. Thèse: Méd. Vét.: Dakar; 15

48. NDOUR A. E. M. N., 2003

Dynamique du statut sanitaire et des performances de production des vaches laitières dans le bassin arachidier du Sénégal : Cas de la zone de Sindia-Nguekhokh.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 4

49. NESSEIM D. T., 1995

Introduction de la superovulation chez la femelle bovine Ndama pendant la saison sèche au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13

50. OKOUYI M. W. M., 2000

Maîtrise de la reproduction chez la femelle bovine Ndama au Sénégal : Essai du PRIDND.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 15

51. OUEDRAOGO A., 1989

Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé (Bos Taurus) du Burkina Faso.-Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 4.

52. PAREZ V., 1993

Synchronisation des chaleurs et fécondité (92-99). *In* : Gestion de la reproduction et amélioration génétique.-Maroc : Edition A.N.V.SP.

53. POUSGA S. ,2002

Analyse des résultats de l'insémination artificielle bovine dans les projets laitiers : Exemple du Burkina Faso, du Mali et du Sénégal.-Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 15

54. SAUVEROCHE B. et WANGER H. G., 1993

Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants de l'Afrique de l'Ouest (112-149).-*In* : Synthèses des connaissances actuelles.-Rome : FAO.- 149p.- (Etude FAO : Production et santé animales).

55. SENEGAL. Conseil régional de TAMBACOUNDA.-[En ligne] accès Internet : http://www.refer.sn/crtamba/actualite/prdi/sect_ecoq.htm, (page consultée le 2 Avril 2007)

56. SENEGAL. Ministère de l'Élevage.

Présentation du PAPEL.-[En ligne] accès Internet : <http://www.papelsenegal.org>, (page consultée le 15 Septembre 2006).

57. SENEGAL. Ministère de l'élevage. Direction de l'élevage, 2004

Rapport annuel 2004.- Dakar : DIREL.- 141p.

58. SENEGAL. Ministère de l'élevage.- Direction de l'élevage, 2006

Rapport annuel 2006.-Dakar : DIREL.

59. SENEGAL. Ministère de l'économie et des finances. Direction de prévision et de la statistique, 2004

Evolution démographique de la population sénégalaise.- Dakar : MEF/DPS.

60. SERE A., 1989

Les particularités physiologiques du cycle oestral chez la femelle zébu (70-181).*In* : Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons.- Sommet de la francophonie : journées scientifiques et professionnelles.- Dakar, 2-11 Mai 1989.-181p.

61. SONED ,1999

Etude sur le rôle du sous-secteur de l'élevage dans l'économie nationale. Formulation d'une stratégie nationale de développement.-Dakar : Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan.-Unité de Politique Economique.-90p.

62. SOW M. B., 1997

Amélioration de la production laitière bovine par le biais de l'IA : cas du PRODAM.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 17.

63. THIAM O. ,1996

Intensification de la production laitière par l'insémination artificielle dans des unités de production au Sénégal.-Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 42.

64. THIBIER M. ; CRAPLET et PAREZ M., 1973

Les progestagènes naturels chez la vache. *Rec. Méd. Vét.*, 149(9) :1181-1601.

65. THIBIER M., 1994

Analyse critique des services d'IA dans les pays en voie de développement (231p.-246p.)

In: Animal production-Stockholm, Sweden.-384p.

66. TRAORE A. et BAKO G., 1984

Etude du cycle sexuel chez les vaches et les génisses N'dama élevées au centre de recherche zootechnique de Sotuba au Mali: Incidence de l'utilisation d'un taureau boute-en-train sur le taux de detection des chaleurs. *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 37 (4): 482-487.

67. TRAORE E. H., 1990

Endocrinologie et efficacité de deux types de prostaglandines. La Fenprostalène et le Dinoprost chez la femelle zébu Gobra au Sénégal.-Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 35

68. VANDEPLASSCHE M. ,1985

Fertilité des bovins ; Manuel à l'intention des pays en développement.-Rome : FAO.-
102p.-(Etude FAO : Productions et santé animales).

69. WATTIAUX A. M., 2006

Système reproducteur du bétail laitier.-*In* : Reproduction et sélection génétique,
Babcock Institute.-[En ligne] accès Internet :

http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch08.fr.html (page consultée le 02
Avril 2007)

70. WATTIAUX A. M., 2006

Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle

In : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute. [En ligne] accès Internet :

http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09.fr.html (page consultée le 13
Avril 2007)

**CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DU TAUX DE REUSSITE DE
L'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE DANS LES CAMPAGNES
D'INSEMINATION ARTIFICIELLE REALISEES PAR LE PAPEL AU
SENEGAL**

RESUME

Le Sénégal à travers le PAPEL a adopté, depuis quelques années, une politique d'amélioration génétique des races locales par la biotechnologie de l'insémination artificielle afin d'accroître les productions animales. Malgré les performances enregistrées dans les campagnes d'insémination artificielle, les taux de réussite en termes de gestations obtenues après les inséminations demeurent faibles. Il est donc possible d'améliorer ces taux de réussite. C'est dans ce contexte qu'une étude a été envisagée sur la campagne 2004/2005 réalisée par le PAPEL. L'étude a porté sur les régions de Kolda, Louga, Saint-Louis et Tambacounda. Cette étude a été réalisée sur la base des interviews accordées par les éleveurs et sur l'analyse des registres des résultats d'IA de la campagne 2004/2005. Sur 462 vaches locales et métisses sélectionnées, 447 ont été synchronisées puis 431 inséminées. Sur ces 431 vaches inséminées, 362 ont été présentes au diagnostic de gestation par palpation transrectale et 138 vaches ont été diagnostiquées positives, soit un taux de réussite de 38,1% en une seule insémination. Ces résultats peuvent être influencés par plusieurs facteurs liés principalement à l'éleveur, l'environnement (alimentation - climat), l'animal et l'inséminateur. L'éleveur peut influencer ces résultats par sa motivation non seulement à participer dans le programme mais aussi à bien conduire et suivre les vaches sélectionnées avant et après insémination. En effet, les motifs d'adhésion des éleveurs au programme d'IA sont multiples et variés. De même le niveau de motivation diffère d'un éleveur à un autre. Il importe donc de bien cibler l'éleveur dans sa grande contribution à la réussite des inséminations artificielles en milieu paysan.

Mots clés : IA, Amélioration génétique, Taux de réussite, Vaches, PAPEL

Adresse de l'Auteur : c/o Paroisse NEMBA - B.P. 45 MUSANZE (RWANDA)

Tél : 00250 546 217 / 00250 08588154 // **e-mail** : kafise@hotmail.com